

ജനറൽ സയൻസ്

2642

പുസ്തകം 5

ഗവണ്മെൻറ നിയമിച്ച കമ്മിറ്റി തയ്യാറാക്കിയത്

(പകുപ്പുകാരും ഗവണ്മെൻറിന്)

1958.

ജനറൽ സയൻസ്

പന്ത്രക്കം 5

2642 ✓

ഗവണ്മെൻറു നിയമിച്ച കമ്മിറ്റി തയ്യാറാക്കിയതു്.

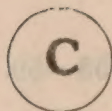


(പകർപ്പവകാശം ഗവണ്മെൻറിന്.)

1958—59.

[വിപ. രൂ. 1.]

Printed by
S. T. Reddiar & Sons, V V. Press Quilon.
for
The Government of Kerala



Government of Kerala

2642

വിഷയ വിവരം.

UNIT I

നമ്മുടെ പരിസരങ്ങൾ.

പുറം

a മണ്ണ്	1
b സസ്യങ്ങൾ	7
c ജന്തുക്കൾ	13
d സൂര്യൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ, ചന്ദ്രൻ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, കാലങ്ങൾ, വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും	24

UNIT II

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രകൃതി.

a വായു	42
b വെള്ളം	46
c വെള്ളത്തിന്റെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ	50
d അംഗാരം (കാർബൺ)	59
e കറിയുപ്പ്	68

UNIT III

പ്രവർത്തനശക്തിയും പ്രവൃത്തിയും.

a ലഘുചന്ദ്രങ്ങൾ	79
b താപം	89

	പുറം
c പ്രകാരം	
I വക്രതലദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലിലെ പ്രതിഫലനം	99
II അപഭ്രംശം	109
d വിദ്യുത്	
I കാന്തഫലം	118
II താപഫലം	129
III വിദ്യുത്തിന്റെ രാസഫലം	135

UNIT IV

ജീവൻ.

a കോശവും മൂലദ്രവ്യവും	140
b ലഘുജീവികൾ	142
c സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും പോഷണം	156
d വളർച്ചയും ഉല്പാദനവും	171

UNIT V

മനുഷ്യശരീരം—ഒരു യന്ത്രം.

a വിസർജ്ജനം	184
b അരോഗ്യവും രോഗങ്ങളും	194
c അഹാരവും അരോഗ്യവും	209

264

ജനറൽ സയൻസ്

പുസ്തകം 5

UNIT I

നമ്മുടെ പരിസരങ്ങൾ.

(OUR SURROUNDINGS)

(a) മണ്ണ്.

പലേതരം മണ്ണ്—മണ്ണിന്റെ ഘടകങ്ങൾ—മണ്ണ്
മേലുപയോഗിച്ചെടുത്തത്.

പലേതരം മണ്ണ്.

സസ്യങ്ങളുടെ വാസസ്ഥലമാണ് മണ്ണ്. അവയ്ക്ക്
ഭക്ഷണം കിട്ടുന്നതും മണ്ണിൽ നിന്നാണ്. അവയെ
വീഴാതെ ഉറപ്പായി നില്ക്കുന്നതും മണ്ണാണ്.

മണ്ണുണ്ടാകുന്നതെങ്ങിനെയെന്ന് കഴിഞ്ഞ ക്ലാസ്സിൽ
പഠിച്ചുവല്ലോ. ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും ഒരു മാതിരി
വിയല്ല മണ്ണ് കണ്ടുവരുന്നത്. അതിനാൽ സസ്യാദികളും
അതിനനുസരിച്ചു വ്യത്യാസപ്പെട്ടു കണ്ടുവരുന്നു. കടൽതീ
മേഖലകളിൽ മണലധികം കലർന്ന മണ്ണ് കണ്ടുവരുന്നുവെ
ങ്കിൽ നദീതീരപ്രദേശങ്ങളിലും സമതലങ്ങളിലും പശ്ചിമ
തീരങ്ങളിലും ചളിയാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ഒരു സ്ഥലത്തു
തന്നെ കീഴോട്ടു കഴിച്ചുപോകുന്നതും മണ്ണിന്റെ രൂപം
വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തെ മണ്ണി
ന്റേ കട്ടപ്പം കുറയും. സസ്യങ്ങളുടെ വളച്ചുതൂങ്ങിയതായ
വളപ്പററ് ഇവിടെയാണ് ധാരാളമുള്ളത്. കീഴോട്ടു

പോകുന്നതും കടുപ്പം കൂടിവരുന്നതായ പെട്ടകല്ല്, കരിങ്കല്ല് എന്നിവ കാണാവുന്നതാണ്. വലിയ വൃക്ഷങ്ങളുടെ വേരുകൾ മാത്രമെ ഇത്ര അഴുത്തിലേക്കിറങ്ങിപ്പോകുന്നുള്ളൂ.

പാറകൾ പൊടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന രൂപഭേദമനുസരിച്ചു കരിങ്കല്ല്, ചരൽക്കല്ല്, മണൽ, കളിമണ്ണ്, ചളി എന്നിങ്ങനെ പലേതരത്തിലും മണ്ണ് കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്. ഒരു സ്ഫടിക ജാറിൽ അല്പം തൊടിയിലെ മണ്ണ് വായിച്ചു നിറയെ പെള്ളുമൊഴിച്ചു നല്ലവണ്ണം ഇളക്കി ഒരു ഭാഗത്തു വയ്ക്കുക. കുറച്ചു കഴിഞ്ഞു അതു പരിശോധിക്കുക. ജാറിന്റെ ഏറ്റവും അടിയിൽ സാന്ദ്രത കൂടുന്ന ചുള്ള വലിയ മണൽത്തരികളും അതിനു മുകളിലായ ചെറിയ മണൽത്തരികളും അതിനു മീതെ ചളിയും കളിമണ്ണും ഉൾത്തിരിക്കുന്നതായും കാണാം. വെള്ളത്തിൽ ചെറിയ ഇലകൾ, കൊമ്പുകൾ തുടങ്ങി ജീർണ്ണിച്ച ജൈവ പശുക്കൾ പാറിക്കിടക്കുന്നതും കാണാം. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള മണ്ണ് സാധാരണയായി ഈ രൂപങ്ങളിലാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ഇവയുടെ ഏറ്റക്കുറവനുസരിച്ചു മണ്ണിനെ തരം തിരിക്കാവുന്നതാണ്.

മണൽമണ്ണ്.

മണലായിരിക്കും ഇതിൽ കൂടുതൽ. ഈ സ്ഥലങ്ങളിൽ വെള്ളം കെട്ടിനില്ക്കുകയില്ല. വേഗത്തിൽ വാഷ് പോകുന്നു വായുസഞ്ചാരം ഈ മണ്ണിൽ ധാരാളമുണ്ടാകുന്നു. പോഷക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഇതിൽ വളരെ കുറവാണ്. ഈ മണ്ണിലുണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങൾ വേഗത്തിൽ ചീളുന്നുണ്ട്. അതിനാൽ കൃത്രിമവളങ്ങൾ ചേർത്ത് ഇത്തരം മണ്ണിനെ പരിമയപ്പെടുത്താക്കിത്തീർക്കുന്നത് നല്ലതാണ്.

വളിമണ്ണ്.

മണൽ വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ വെള്ളം കെട്ടി നില്ക്കുവാനിടയുണ്ട്. പേരപ്പകാരങ്ങൾ ഇതിൽ ധാരാളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഉണങ്ങിയാൽ പാറ പോലെ ഉറപ്പുള്ളതാകുകൊണ്ട് വായുസഞ്ചാരം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതിനാൽ പാകംപോലെ മണൽ ചേർത്ത് സസ്യങ്ങൾക്കു വളരുവാൻ പറ്റുന്ന മണ്ണാക്കാം.

അലൂവിയൽ മണ്ണ്.

നദീതടങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന ഈ മണ്ണിൽ വളക്കൂറ്റ് ധാരാളമുണ്ടായിരിക്കും. മണൽത്തരികളും ധാരാളമുണ്ട്. സസ്യാദികൾ ഈ മണ്ണിൽ നന്നായി വളരുന്നു.

മണ്ണിന്റെ ഘടകങ്ങൾ.

മണ്ണിൽ അണുപ്രാണികൾ (ബാക്ടീറിയ) വായു, വെള്ളം, ജൈവവസ്തുക്കൾ, പലതരം ലവണങ്ങൾ (ഉപ്പുകൾ) എന്നിങ്ങനെ പല വസ്തുക്കളും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. സസ്യാദികളുടെ വളച്ചുയെ സഹായിക്കുന്നത് മണ്ണിലടങ്ങിയ ഈ പദാർത്ഥങ്ങളാണ്. ഇവയിലെ ലവണങ്ങളാണ് സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആവശ്യമായിരിക്കുന്നത്. നൈട്രജൻ, പൊട്ടാസ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, കാൽസിയം, മഗ്നീഷിയം, ഗന്ധകം, ഇരുമ്പ് എന്നിവ ഈ ലവണങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഈ ലവണങ്ങൾ മരിയായ അളവിലും ശരിയായ അനുപാതത്തിലും കലർന്നിരുന്നാൽ അവിടങ്ങളിൽ സസ്യാദികൾ വേഗത്തിൽ വളരുന്നു. ഭൂമിയിൽ ഈ ഉപ്പുകൾ പരിമിതമായിട്ടാണിരിക്കുന്നത്. സസ്യാദികൾ ഈ ഉപ്പുകൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നതുകൊണ്ട് ക്രമേണ അവ ഇല്ലാതായി

ത്തിരുന്നു. പക്ഷേ പ്രകൃതിതന്നെ കുറേയൊക്കെ പരി
ഹാരം ഇതിനു കാണുന്നുണ്ട്.

മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയ.

ഏതായാലും ചെറിയ സജീവ വസ്തുക്കളാണിവ. മണ്ണിൽ ഇവ ധാരാളം ഉണ്ട്. ജൈവ വസ്തുക്കളേയും, പച്ചില, ചാണകം മുതലായ വളങ്ങളേയും, പലേതരം ലവണങ്ങളും വാതകങ്ങളുമായി മാറ്റുന്നത് ഈ ബാക്ടീരിയയാണ്. പയറുവർഗ്ഗങ്ങളുടെ വേർമുഴകളിൽ ഒരു പ്രത്യേകതരം ബാക്ടീരിയയുണ്ട്. വായുമണ്ഡലത്തിലെ നൈട്രജൻ വലിച്ചെടുത്ത് നൈട്രേറ്റ് ഉല്പാദിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് മാറ്റുന്നത് ഇവയാണ്. നൈട്രേറ്റിൽ നിന്ന് നൈട്രജൻ വേർതിരിച്ചു പുറത്തേയ്ക്കു വിടുവാൻ സാധിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയയുമാണ്. ഈ ബാക്ടീരിയയാണ് വായുമണ്ഡലത്തിലെ നൈട്രജന്റെ രോഗ ക്ഷേപമായി നിലനിൽക്കുന്നത്.

മണ്ണ് ഫലഭൂയിഷ്ഠമാക്കുന്നത്.

കാലക്രമേണ മണ്ണിലെ വളം ചുരുങ്ങി വരുന്നു. അപ്പോൾ സസ്യോദികൾ ധാരാളം ഉണ്ടാകുകയോ വേണ്ടതുപോലെ വളരുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഭൂമി ഫലശൂന്യമാകുന്നു. വീണ്ടും ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കുവാൻ വളം ചേർക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇവ പ്രധാനമായി രണ്ടുതരത്തിൽ പെടുന്നു.

(a) പ്രകൃതി വളങ്ങൾ.

ചാരം, പച്ചില, കന്നുകാലിവളം എന്നിവ ഇവ ഇനത്തിൽ പെട്ടവയാണ്. ഇവയുടെ ഫലം പെട്ടെന്നു രുചിവെച്ചുകയ്യില്ല. കാരണം, ഇവയ്ക്ക് വിശേഷണവസ്തു

മണ്ണിനോട് ചേരുവാൻ അല്പം താമസം നേരിടുന്നു. കൃഷിക്കാർ പാടങ്ങളിൽ ഈ വളങ്ങൾ ചേർക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ചാണകത്തിൽ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫോറിക്കളം, പൊട്ടാഷ് മുതലായവയുണ്ട്. ഈ വസ്തുക്കൾ നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുവാൻ വളക്കേടുകൾ മുടി കാരറ്റാ പെയിലും കൊള്ളാതെ സൂക്ഷിക്കണം. പച്ചില വളത്തിലും പോഷകാംശങ്ങൾ ധാരാളമുണ്ട്. നനവു നില്പനിൽക്കുവാനും വായുസഞ്ചാരം ധാരാളം ഉണ്ടാകുവാനും ഇവ ആവശ്യമാണ്. പച്ചിലകളും, ചാരവും, ചവറുകളും, കന്നുകാലിവളങ്ങളും മറ്റും മണ്ണിനടിയിൽ കുഴികളിൽ നിക്ഷേപിച്ച് ചീഞ്ഞശേഷം കമ്പോസ്റ്റ് വളമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

(b) കൃത്രിമവളങ്ങൾ.

കൃഷിസ്ഥലങ്ങളുടെ വലുതവിന്നനുസരിച്ച് പ്രകൃതിവളം ധാരാളമായി ലഭിക്കുന്നില്ല. പ്രകൃതിവളം ലഭണങ്ങളായി മാറി സസ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗപ്രദമാകുവാൻ കാലതാമസം നേരിടുന്നു. ഇവയിൽ സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ലവണങ്ങൾ മുഴുവൻ ശാസ്ത്രീയ തോതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുകയില്ല. ഇതിനെല്ലാം പരിഹാരമായിട്ടാണ് അധുനിക രീതിയിൽ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ധാരാളമായി നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടു വരുന്നത്. അമോണിയം സർഫേറ്റും, കാൽസിയം ഫോസ്ഫേറ്റും സോഡിയം നൈട്രേറ്റുമാണ് പ്രധാനമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന കൃത്രിമ വളങ്ങൾ.

കേരളത്തിലെ ഒരു പ്രധാന കൃത്രിമ വളനിർമ്മാണശാല ആലുവായിലാണുള്ളത്. സിന്റിയിലാണ് ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും വലിയ കൃത്രിമ വളനിർമ്മാണശാല സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

ഭൂമിയിലെ ലവണങ്ങളെ നിലനിർത്തുവാൻ മറ്റൊരു മാർഗ്ഗവും സ്വീകരിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ഒരു നിലത്തിൽ ഒരു കൃഷിതന്നെ ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ട് ആ സസ്യം മണ്ണിൽ നിന്നു ചില പ്രത്യേകതരം ലവണങ്ങളെമാത്രം വമിച്ചെടുക്കുന്നതിനാൽ കാലക്രമേണ മണ്ണിൽ ആ ഉപ്പ് നിശ്ശേഷം നശിച്ചു പോകുവാനിടവരുന്നു. ഇത്തരം മണ്ണിന് ടേർഡ് സോയിൽ (Fired Soil) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. ഈ നിലത്തിൽ മാറി മാറി പലതരം കൃഷികൾ നടത്തുന്നതുകൊണ്ട് ഓരോതരം കൃഷി, മണ്ണിൽനിന്ന് ചില പ്രത്യേകതരം ലവണങ്ങളെമാത്രം സ്വീകരിക്കുന്നതിനാൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഉപ്പ് നിശ്ശേഷം നശിച്ചു പോകുന്നില്ല. ഈ സമ്പ്രദായത്തിന് 'അവർത്തക കൃഷി' (Rotation of crops) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു. നമ്മുടെ നാടുകളിലെ പരവ്യകൃഷി ഇതിനൊരുദാഹരണമാണ്. മോടൻ, എളുപ്പ്, ഉഴുന്ന് എന്നിങ്ങനെ മാറി മാറി കൃഷിചെയ്തുവരുന്ന സമ്പ്രദായം പണ്ടേ നടപ്പുള്ളതാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. മണ്ണിന്റെ തരമേർപ്പെടുത്തിയ്ക്ക് നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്നതെന്തുക.
2. മണ്ണിൽ സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ടായിരിക്കേണ്ട ഘടകങ്ങളെവെ? മണ്ണ് സസ്യങ്ങൾക്കു ചെയ്യുന്ന ഗുണങ്ങളെന്തെല്ലാം?
3. മണ്ണ് ഫലപ്രസൂതമാകുന്നതെങ്ങിനെ? മണ്ണിനെ ഫലപ്രദമാക്കുവാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
4. കുരിപ്പുകളെഴുതുക.—ടേർഡ് സോയിൽ, അവർത്തക കൃഷി, മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയ.

(b) സസ്യങ്ങൾ.

സുപുഷ്പികളും അപുഷ്പികളും.

പരിതഃസ്ഥിതികൾക്കനുസരിച്ചുള്ള അനുവർത്തനങ്ങൾ ജല സസ്യങ്ങളും മരു ഭവങ്ങളും.

പല തരത്തിലും വലിപ്പത്തിലുമുള്ള അനവധി സസ്യങ്ങൾ നമ്മുടെ നാട്ടിലുണ്ട്. തക്ക പ്രായമായാൽ മിക്ക സസ്യങ്ങളിലും പൂപ്പുണ്ടുണ്ടാകുന്നു. തെങ്ങിൽ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കും, പാകിമാവിൽ അങ്ങിൽ ഒരിക്കലും പൂപ്പുണ്ടുണ്ടാകുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. നെല്ല്, മുള (ഇല്ല്), കപ്പന എന്നിവയുടെ ജീവിതകാലത്തു് ഒരിക്കൽ മാത്രം പൂപ്പുണ്ടുണ്ടാകുന്നു. അയ്യപ്പാലത്തു് ചുറ്റും പൊങ്ങപ്പെട്ടു പൂപ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ സുപുഷ്പികൾ എന്നു വിളിച്ചു പഠിക്കുന്നു. പൂപ്പുണ്ടുണ്ടാകുന്ന സാധാരണയായി ഫലങ്ങളും, ഫലങ്ങളിൽ വിത്തുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വിത്തുകൾ മുളച്ചു പുതിയ സസ്യങ്ങളായിത്തീരുന്നു.

നമ്മുടെ ചുറ്റുമുള്ള സസ്യങ്ങളെ സൂക്ഷിച്ചു പരിശോധിച്ചാൽ, അവയിൽ ചിലതു് അയ്യപ്പാലത്തു് ഒരിക്കൽ പൊഴും പൂപ്പിക്കാത്തവയാണെന്നു നമുക്കു മനസ്സ് പാകുന്നതാണ്. ജീവിതകാലത്തു് ഒരിക്കലും പൂപ്പുണ്ടാകാത്ത സസ്യങ്ങളെ അപുഷ്പികൾ എന്നു പറഞ്ഞു പഠിക്കുന്നു. പന്നച്ചെടികൾ (Ferns), ശേഖാലം Moss) പായലുകൾ (Algae), കൂണുകൾ (Mushrooms), മുതലായ സസ്യങ്ങൾ അപുഷ്പികളാണ്. അപുഷ്പികളിൽ പൂപ്പുണ്ടാകാത്തതുകൊണ്ടു്, ഫലങ്ങളും വിത്തുകളും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു് വിത്തുകൾ വഴിയാതി

വർഗ്ഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ അപുഷ്പികൾക്കു സാധ്യമല്ല. ചില അപുഷ്പികളുടെ കാണഡം മുറിഞ്ഞു്, ഓരോ ഭാഗം ഓരോ പുതിയ സസ്യമായി തീരുന്നു. ഈ വർഗ്ഗത്തിൽ പ്പെട്ട മിക്ക സസ്യങ്ങളിലും, ശരീരത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തു് രോണകൾ അഥവാ സ്പോറുകൾ (Spores) ചില സമയങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സ്പോറുകൾ മുളച്ചു പുതിയ സസ്യങ്ങളായിത്തീരുന്നു.

സുപുഷ്പികളും, അപുഷ്പികളും വിവിധ പരിതഃസ്ഥിതികളിൽ വളരുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. ചില സസ്യങ്ങൾ മഴ വളരെ കുറവായ സ്ഥലങ്ങളിലും, ചിലതു് മഴ ധാരാളമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലും, മററു ചില സസ്യങ്ങൾ വെള്ളത്തിലും സ്ഥിരമായി ജീവിക്കുന്നു. ഓരോ പ്രത്യേക പരിതഃസ്ഥിതിക്കനുസരിച്ചു വളരുന്നതിനു് സഹായിക്കുന്ന അനുവർത്തനങ്ങൾ (adaptations) ഓരോ സസ്യത്തിൽ കാണുന്നു.

ഭരതം, റബ്ബർ, പൂള (ഇലവു്) മുതലായ ചില മരങ്ങൾ വേനൽക്കാലാരംഭത്തിൽ ഇല പൊഴിച്ചു കളയുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. വേനൽക്കാലത്തു് മഴയില്ലാത്തതിനാൽ ഇവയ്ക്കു് മണ്ണിൽ നിന്നു ധാരാളം വെള്ളം ലഭിക്കുന്നില്ല. ഇക്കാലത്തു വെയിലിന്റെ ശക്തി അധികമായതുകൊണ്ടു്, ഇലകളുള്ള പക്ഷം വളരെ അധികം വെള്ളം അവിധായിപ്പോയി മരങ്ങൾ ഉണങ്ങിപ്പോകാവുന്നതാണു്. ഇങ്ങിനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കുവാനാണു് ഇവ ഇല പൊഴിക്കുന്നതു്. വർഷകാലാരംഭത്തിൽ ഇവയിൽ വീണ്ടും ഇലകളുണ്ടാകുന്നു. വേനൽക്കാലത്തെ പരിതഃസ്ഥിതിക്കനുസരിച്ചുള്ള ഒരു അനുവർത്തനമാണിതു്.

മഴ വളരെ കുറവായ മരുഭൂമികളിൽ വളരുന്നത് സഹായിക്കുന്ന അനുവർത്തനങ്ങൾ ചൂളമരത്തിലും, പല



Fig. 1 നാഗക്കള്ളി.
Prickly Pear

ജാതി കള്ളിമുറിച്ചെടികളിലും കാണുന്നു. ചൂളമരത്തിൽ സസ്യ സേചനം കുറയ്ക്കുവാൻ, ഇലകൾ വളരെ ചെറിയ ശല്യങ്ങളായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഈ മരത്തിന്റെ ചെറിയ ശാഖകൾ പച്ചനിറത്തോടുകൂടിയവയാണ്. ഇവ ഇലകൾക്കു പകരം പ്രഭാകലനം നടത്തുന്നു. ചതുരക്കള്ളി, നാഗക്കള്ളി, കോൽക്കള്ളി എന്നിവയിലും, സേചനം കുറയ്ക്കുവാൻ,

ഇലകൾ ശല്യങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കാണുന്നതിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തും പച്ചനിറമുണ്ട്. കാണുമാണ് പ്രഭാകലനം നടത്തുന്നത്. വേരുകൾ വഴിയായി വല്ലപ്പോഴും ലഭിക്കുന്ന വെള്ളം, ഒരുതരം കൊഴുത്ത ഭാവകത്തോടുചേർത്ത്, കാണുന്നതിൽ സൂക്ഷിച്ചുവെച്ച്, അത്യാവശ്യത്തിനുമാത്രം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. കട്ടിയായ തൊലിയിൽ കൂടി അധികം വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ഇത്തരം സസ്യങ്ങൾ അധികമായി കണ്ടുവരുന്നത് മരുഭൂമികളിലാണ്. മരുഭൂമികളിലെ ഉണങ്ങിവരണ്ട കാലാവസ്ഥയ്ക്കു പറ്റിയ, സ്ഥിരസ്ഥാവോടുകൂടിയ അനുവർത്തനങ്ങളുള്ള ഈ സസ്യങ്ങളെ മരു രഹസ്യങ്ങളെന്ന് പറഞ്ഞുവരുന്നു.

താമര, ആമ്പൽ, കുളവാഴ, കുളച്ചുണ്ടി മുതലായ ജലസസ്യങ്ങൾ കുളങ്ങളിലും, മറ്റു ജലാശയങ്ങളിലും വളരുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. താമര, ആമ്പൽ

ചൂന്നിവയുടെ ഇലകളും പൂക്കളും വെള്ളത്തിനു മുകളിലും, അവയുടെ വൃന്തങ്ങൾ വെള്ളത്തിലും, വേരുകളും കാണവും മണ്ണിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയുടെ ആസ്പരന്ധ്വരങ്ങൾ ഇലകളുടെ മുക്തപ്രദേശത്തിനാൽ, അന്തരീക്ഷവായു നേരിട്ട് ഇലകളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിനടിയിലെ മണ്ണിൽ വേരറപ്പിച്ചു, വെള്ളത്തിൽ സ്ഥിരമായി ജീവിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ മഗ്നജലസസ്യങ്ങളാണ്. ഇവ വെള്ളത്തിൽ വെച്ചിട്ടുള്ള ആക്ലിജനം, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, വെള്ളത്തിൽ കൂടി ചെല്ലുന്ന സൂര്യപ്രകാശവും ഉപയോഗിച്ചാണ് ജീവിക്കുന്നത്. കുളച്ചണ്ടിയും കുളവാഴയും വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടന്നു വളരുന്ന പ്ലവസസ്യങ്ങളാണ്. കുള

വാഴയുടെ ഇലകൾ എപ്പോഴും വെള്ളത്തിന്റെ മുകളിൽ അയതുകൊണ്ട്, കരയിലെ സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ, അവ പ്രദോക്ഷനവും ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും നടത്തുന്നു. ഓരോ ഇലയുടെ തണ്ടിൽ കാണുന്ന വീർത്ത പൊള്ളയായ

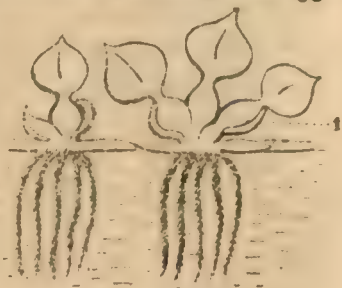


Fig. 2 കുളവാഴ.

1. വായുസഞ്ചിക

സഞ്ചികപോലെയുള്ള (Bladder) ഭാഗം വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുവാൻ കുളവാഴയെ സഹായിക്കുന്നു. വേരുകൾ വെള്ളത്തിൽ തുങ്ങിക്കിടന്ന്, വെള്ളത്തിൽ നിന്നു പോഷകാംശങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും കാരണവശാൽ വെള്ളം വറ്റിപ്പോയാൽ വേരുകൾ മണ്ണിലുറച്ചു, സസ്യത്തിനാവശ്യമുള്ള ഭക്ഷണാംശങ്ങൾ മണ്ണിൽ നിന്നെടുക്കുന്നു. എല്ലാ ജലസസ്യങ്ങളുടേയും ശരീരത്തി

ന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ മെഴുകുപാലെയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥം മുളുതിനാലാണ്, അവ ചീഞ്ഞുപോകാതിരിക്കുന്നത്. ഈ സസ്യങ്ങളെ വെള്ളം താങ്ങിനിറുത്തുന്നതിനാൽ, അവയുടെ കാണുന്നതിനും വേരിനും നല്ല ഉറപ്പുണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല. ശരീരത്തിന്റെ ഉൾഭാഗങ്ങളിൽ ധാരാളമായി കാണുന്ന വായുപാക്കുകളിൽ (air cavities) ഇവ വായു സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള അനുവർത്തനങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടാണ് ജലസസ്യങ്ങൾക്കു വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നത്.

അപുഷ്പികളിലും പരിതഃസ്ഥിതികൾക്കനുസരിച്ച്, പല അനുവർത്തനങ്ങൾ കാണുന്നു. ഈ ജാതിയിൽപ്പെട്ട ഒരു സസ്യമാണ് സ്പൈറൊ ഗൈറ (Spirogyra). ജലജീവിതത്തിനു പറ്റിയ അനുകൂലനങ്ങളുള്ള ഈ സസ്യം വെള്ളം കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ കൂട്ടമായി വളരുന്നു. ഇതിന് നീണ്ട നാരുപോലെയുള്ള അകൃതിയും പച്ചനിറവുമുണ്ട്. സസ്യത്തിന്റെ മങ്ങറവും ഒരുപോലെയിരിക്കും. ഭാഗങ്ങളായി മുറിഞ്ഞാൽ, ഓരോ ഭാഗം ഓരോ പുതിയ സസ്യമായി വളരുന്നു. സ്റ്റോറുകളുടെ സഹായത്താലും ഇതിന്റെ എണ്ണം വലുതാകുന്നു.

പുഷ്പങ്ങളുണ്ടാകാത്ത വേറൊരു സസ്യമാണ് കുമിഴ് അഥവാ കൂൺ (Mushroom). ഒരുജാതി കൂൺ നാം ഭക്ഷണസാധനമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. സാധാരണ സസ്യത്തിൽ കാണുന്ന ഫലിതം (Chlorophyll) കൂണിൽ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട്, അതിനു സ്വയം ഭക്ഷണമുണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അതു ജീണ്ണിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിലെ പോഷകാംശങ്ങൾ ഭക്ഷിച്ചു ജീവിക്കുന്നു ഇതിന്റെ കടലാസുപോലെയെ വിടർന്ന ഭാഗത്തിനടിയിൽ കാണുന്ന സ്റ്റോറുകൾ മുളച്ചു പുതിയ കൂണുകളുണ്ടാകുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

- 1 സൂക്ഷ്മവും അസൂക്ഷ്മവും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
 - 2 ചില മരങ്ങൾ വേനൽക്കാലത്തു് ഇല പൊഴിക്കുന്നതെന്തിനു് ?
 - 3 ജലസസ്യങ്ങളിൽ, പരിതഃസ്ഥിതികൾക്കനുസരിച്ചുള്ള അനുവർത്തനങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
 - 4 മനുഷ്യരായുള്ളിൽ കാണുന്ന അനുവർത്തനങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
 - 5 താഴെ പറയുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന പ്രത്യേക അനുവർത്തനങ്ങളെന്തെല്ലാം? ഇതിനുള്ള ആവശ്യം വിശദമാക്കുക.
a) താമര. b) കടുവാഴ. c) ചുളമരം. d) ചതുരക്കള്ളി.
 - 6 കൂണിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ ഏതെല്ലാം?
 - 7 കുറിപ്പുകൾ എഴുതുക
a) ജലജലസസ്യം.
b) മണജലസസ്യം.
-

(c) ജന്തുക്കൾ.

നമ്മുടെ ശത്രുക്കളും മിത്രങ്ങളുമായ ഷട്‌പദങ്ങൾ.

ചില ഷട്‌പദങ്ങൾ നമുക്ക് ഉപകാരമുള്ളവയും, ഹരമുള്ളവ നമുക്ക് പലവിധത്തിലുള്ള കഷ്ടനഷ്ടങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നവയുമാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ പ്രാണികൾ നമുക്ക് പലവിധത്തിലുള്ള ദാഹങ്ങളുണ്ടാക്കുകയും, നമ്മുടെ വിളവുകൾ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നാം നട്ടുപള്ളുന്ന മിക്ക സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളും മുകുളങ്ങളും തിന്ന നശിപ്പിക്കുന്ന പൂക്കൾ, നിശാശലഭങ്ങളുടെയും (Moth) ദിവാശലഭങ്ങളുടെയും മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നവയാണ്. ഇളംപ്രായത്തിലുള്ള നെൽച്ചെടികളുടെ ഇലകളിൽ ഒരു ജാതി നിശാശലഭം മുട്ടയിടുകയും, മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞ് പച്ചനിറമുള്ള പൂക്കളുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പൂക്കൾ നെല്ലിന്റെ ഇലകളെല്ലാം തിന്ന്, മണ്ടുമ്പോൾ ദിവസത്തിന്നുള്ളിൽ നെല്ല് നശിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ പൂക്കൾ നെൽക്കൃഷിക്കാരുടെ പ്രധാന ശത്രുക്കളാണ്.

സസ്യങ്ങളുടെ ചേരുമിന്നു നശിപ്പിക്കുന്ന ചില പ്രാണികൾ മണ്ണിന്നടിയിൽ ജീവിക്കുന്നു. മുട്ടപറ്റത്തിൽ



പ്പെട്ട ചില ഷട്‌പദങ്ങൾ മത്ത, കുരുമുളകുവള്ളി മുതലായവയുടെ ചാറ് ഉഴറി ക്കിട്ടി അവയെ നശിപ്പിക്കുന്നു. പലതരം വണ്ടുകളും ചെടികളുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ തിന്ന നാശമുണ്ടാക്കിത്തീർക്കുന്നു. തെങ്ങിനെ ഏറ്റവുമധികം ഉപദ്രവി

Fig. 3
തെങ്ങിലെ ചെല്ലി (വണ്ട്)

കുന്നതു് തെങ്ങിലെ വണ്ടു് അഥവാ ചെല്ലിയാണു്. ഇതിന്റെ തലയുടെ മുൻവശത്തുള്ള കൊമ്പുപോലെയുള്ള അവയവകൊണ്ടു് തെങ്ങിന്റെമുകളും കുത്തിത്തുളച്ചു്, മാർദ്ദവമുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ചെല്ലി അടർത്തി പുറത്തു്, ഹനുക്കൾകൊണ്ടു് ചതച്ചു് കിട്ടുന്ന ചരറു കുടിച്ചു് ചെല്ലി ജീവിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ തെങ്ങിന്റെ മുകളിൽ രണ്ടു മൂന്നു ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കിയാൽ മുകളും നശിച്ചുപോകുന്നു.

സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളും മുകളങ്ങളും തിന്ന ജീവിക്കുന്ന ഒരു ജാതി ഷട്പദമാണു് വിട്ടിൽ. പലതരത്തിലുള്ള വിട്ടിലുകളെ നിങ്ങൾ സാധാരണ കാണാറുണ്ടല്ലോ. ഒരുതരം വിട്ടിലുകളെ വെട്ടുകിളികൾ എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ചില രാജ്യങ്ങളിൽ അനേകായിരം വെട്ടുകിളികൾ ചിലപ്പോൾ കൂട്ടമായി പറന്നുചെന്ന് അനവധി ഏക്കർ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ എല്ലാ സസ്യങ്ങളെയും തിന്ന നശിപ്പിക്കുന്നു.

നെൽക്കൃഷിക്കാരുടെ മറ്റൊരു ശത്രുവാനു് ചാഴി. ഈ ചെറുപ്രാണിയുടെ കൂർത്ത വായ് കൊണ്ടു്, അരി ഉറയ്ക്കാത്ത നെൽമണിയിൽ ദ്വാരമുണ്ടാക്കി, അതിന്നകത്തുള്ള ചാൽ ചാഴി ഉററിക്കുടിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് നെൽമണികൾ പതനിച്ചിരിക്കുന്നു. അങ്ങിനെ കൃഷിക്കാർക്കു് വലിയ നഷ്ടമുണ്ടാകുന്നു.

നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ മറ്റു ചില ഷട്പദങ്ങൾ രോഗാണുക്കളെ മനുഷ്യരുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിപ്പിച്ചു്, അപായകരമായ സാക്രമിക രോഗങ്ങൾ ബാധിപ്പിച്ചു്, അനവധി ആളുകളുടെ മരണത്തിന്നിടയാക്കുന്നു.

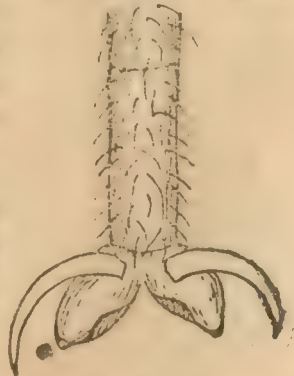


Fig. 4
ഇപ്പോഴത്തെ പാദം.

ഇങ്ങനെ നമ്മെ കഴുപ്പെടുത്തു വീട് പടങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവ ഈച്ചയും, കൊതുക്, എലിപ്പെട്ടുമാണ്. ഈച്ച അധികം ഇഴുപ്പെടുന്ന് ഭക്ഷണം മലം മുതലായ മലിന വസ്തുക്കളാണല്ലോ. വെറുപ്പി, സന്നിപാതജപരം, കോളറ മുതലായ രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ചവരുടെ വിസർജ്യങ്ങളിൽ ഈച്ച സാമ്പ്രിഷ്കേഷ്യോ, രോഗാണുക്കളും മറ്റും ഈച്ചയുടെ രോമം നിറഞ്ഞ ശരീരത്തിൽ പറ്റിയിരിക്കുന്നു. ഈ ഈച്ച നമ്മുടെ ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളിൽ വന്നിരുന്നാൽ, രോഗാ

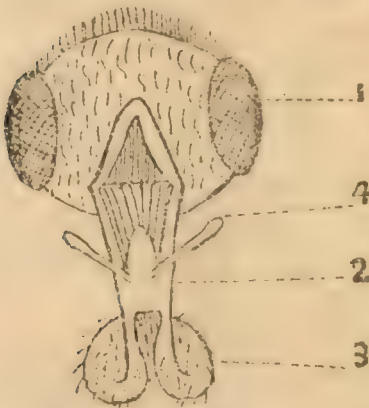


Fig. 5 ഈച്ചയുടെ രൂപം.

1. കീർണാക്ഷി.
2. തുമ്പിക്കൈ.
3. ദൂരവായു പാദുകരം.
4. ഹനുസ്സം.

ണക്കൾ നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിൽ കലർന്ന്, ഭക്ഷണം വഴിയായി നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു, നമുക്കും രോഗം ബാധിക്കുന്നു.

മലമ്പനിയും മറ്റുമരോഗവും ജനങ്ങളിൽ പരക്കുന്നത് കൊതുക്കളാണ്. അനാഫിലിസ് എന്ന ജാതിയിൽപ്പെട്ട പെൺകൊതുക് മലമ്പനി രോഗബീജങ്ങളെ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നു. ഈ കൊതുക് മലമ്പനിയുള്ള ഒരു പട്ടണത്തിൽ കൂടി

കൊതുക്കിൽ പ്രവേശിച്ചു, വളരെ വലിക്കുന്നു. ഈ കൊതുക് മറ്റുള്ളവരുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ, അതിന്റെ ഉമിനീരിൽ കലർന്ന രോഗബീജങ്ങൾ മറ്റുള്ളവരുടെ രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയും, അവർക്ക് മലമ്പനി ബാധിക്കുകയും

ചെയ്യുന്നു. ഇതേ വിധത്തിൽ കൃലക് വറ്റത്തിൽപ്പെട്ട പെൺകൊതുക് മനുരോഗം പരത്തുന്നു. മനു ബാധിച്ച വരുടെ രക്തം കുടിച്ച കൊതുകിൽ ധാരാളം മനുരോഗകീടങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ഈ കൊതുക് മറ്റു മനുഷ്യരുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ, കൊതുകിന്റെ വടന ഭാഗങ്ങളിൽക്കൂടി രോഗകീടങ്ങൾ അവരിൽ പ്രവേശിച്ചു.



Fig. 6 കൊതുകിന്റെ രൂപം.

1. കീർണാക്ഷി 2. സ്തരികൾ. 3. അധരം.

മനുരോഗം ബാധിക്കുന്നു. കൊതുകുകളുടെ സഹായം കൂടാതെ മലമ്പനിയുടേയും, മനുരോഗത്തിന്റേയും രോഗാണുക്കൾ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതല്ല.

പ്ലേഗ് രോഗം ബാധിച്ചു എലികൾ ചത്തൊടുങ്ങുമ്പോൾ, അവയുടെ രക്തം കുടിച്ചു ജീവിച്ചിരുന്ന എലി ചെമ്മൂക്കുകൾ എലികളെ വിട്ടു പോകുന്നു. ഈ ചെമ്മൂക്കുകളിൽ ധാരാളം പ്ലേഗ് രോഗബീജങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ഇവ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ നിന്നു രക്തം കുടിക്കുവാൻ ഇടയായാൽ, പ്ലേഗ് രോഗാണുക്കൾ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിച്ചു, അതിവേഗം വളർച്ച, മനുഷ്യ



Fig. 7 എലിച്ചെമ്മൂക്ക്.

രിൽ ഈ രോഗം രോഗമുണ്ടാക്കുന്നു. അങ്ങിനെ, പല അപായകരമായ പകർച്ചവ്യാധികൾ നമ്മുടെ ശരീരം ഉറയ ഷട് പടങ്ങാൻ മനുഷ്യരിൽ വ്യാപിപ്പിച്ചു, അനവധി ആളുകളുടെ മരണത്തിനിടയടക്കുന്നു.

എങ്കിലും ചില ഷട്‌പദങ്ങൾ നമുക്ക് ഉപകാരമുള്ളവയാണു്. ശലഭങ്ങളുടെ പൂക്കൾ നാം കൃഷിചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ നശിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ശലഭങ്ങൾ പൂക്കുകളിൽ പരപരാഗണം നടത്തി കൃഷിക്കാരെ സഹായിക്കുന്നു. പലതരം ഈച്ചകളും, വണ്ടികളും, തേനീച്ചകളും, പൂക്കൾതോറും പറന്നു നടന്നു്, പരാഗണത്തിന്നു സഹായിക്കുന്ന മറ്റു ഷട്‌പദങ്ങളാണു്. ഇവയുടെ സഹായത്താലാണു് നമ്മുടെ ചില ഫലവൃക്ഷങ്ങളിൽ ധാരാളം ഫലങ്ങളുണ്ടാകുന്നതു്.

കാലകൾ കരണ്ടുതിന്നു് തെങ്ങിനെ നശിപ്പിക്കുന്ന കാലചൂര്യപ്പൂക്കളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ പ്രയാസമാണല്ലോ. ഈ പൂക്കളെ ഭക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ജാതി കടന്നുചുരുക്കെ കണ്ടുപിടിച്ചു്, അവയെ ധാരാളമായി വളർത്തി, തെങ്ങിൻതോട്ടങ്ങളിൽ വിട്ടു്, അവയെക്കൊണ്ടു് പൂക്കളെ എളുപ്പം നശിപ്പിച്ചു വരുന്നു. ഇങ്ങിനെ നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ ചില ഷട്‌പദങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ, നാം മറ്റു ഷട്‌പദങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രാണികളിൽ നിന്നാണു് കോലരക്കു്, മെഴുക്കു്, തേൻ, പട്ടുരൽ മുതലായ സാധനങ്ങൾ നമുക്കു ലഭിക്കുന്നതു്. ചില മരങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്ന ഒരുതരം പ്രാണി (lac insect) കളുടെ ശരീരത്തിൽ നിന്നാണു് കോലരക്കു കിട്ടുന്നതു്. മെഴുക്കും തേനും തരുന്ന തേനീച്ചയും, പട്ടുരൽ നല്കുന്ന പട്ടുരൽ പൂവും, നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളായ ഷട്‌പദങ്ങളിൽ പ്രധാനികളാണു്.

പട്ടന്തൽ ശലഭവും പട്ടം.

ഏകദേശം മൂപ്പായിരത്തി അഞ്ഞൂറു കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പു മുതൽ ചൈനക്കാർ പട്ടന്തൽ പൂക്കളെ വളർത്തി പട്ടുണ്ടാക്കിവരുന്നു. ചൈന, ജപ്പാൻ, ഇറാഖി, ഗ്രാൻസ് മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽ വൻതോതിലും; തെക്കേഇൻഡ്യയിൽ സേലം, കോയമ്പത്തൂർ, മൈസൂർ മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ കുടിൽവൃന്ദസായമായും, പട്ടു വ്യവസായം നടത്തി വരുന്നു. പല ജാതി പട്ടുപുഴുക്കളുണ്ടെങ്കിലും, അവയിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടത് മൽബറി ഇല തിന്നു ജീവിക്കുന്ന പട്ടുപുഴുക്കളാണ്. ഈ പുഴുക്കൾക്ക് അല്പം കറുപ്പു നിറവും, പിന്നീട് മങ്ങിയ വെള്ളനിറവുമായിരിക്കും. മൽബറി ഇലകൾ ധാരാളം തിന്നു പുഴുക്കൾ അതിവേഗം വളരുന്നു. എട്ട് ആഴ്ചകൊണ്ട്



Fig. 8

പട്ടന്തൽപുഴുവിന്റെ ജീവചരിത്രം അവയ്ക്ക് മങ്ങിയൊളം നീർ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സമയത്തിൽ നാലുപ്രാവശ്യം അവയിൽ നിർമ്മാചനം നടന്നിട്ടുണ്ടായിരിക്കും.

നാലാമത്തെ നിർമ്മാചനത്തിനു ശേഷം, പുഴുവിന്റെ തലയുടെ അടിവശത്തുള്ള ഒരു ദ്വാരത്തിൽ കൂടി ഒരു

കൊഴുത്ത ഭാവകം ഒരു കണക്കിന് തുടച്ചുനായി പുറത്തു വന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഈ സ്വഭാവം ഉണങ്ങി പട്ടുരുലായിത്തീരുന്നു. ഈ നൂലിന്റെ അറ്റം എവിടെയെങ്കിലും ഉറപ്പിച്ചു, പുഴ നൂല് ശരീരത്തിൽ ചലപ്രാപശ്ചം ചുറ്റുന്നു. മൂന്നടിവസംകൊണ്ടു പുഴവിന്റെ ശരീരം മുഴുവനും നൂലുകൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കും. അതിരും അടിയോളം നീളമുള്ള ഒരു പട്ടുരുലുകൊണ്ടുള്ള ഈ അവരണമാണ് പുഴവിന്റെ ശലഭകോശം. ഈ ശലഭകോശത്തിൽ പുഴ സമാധിസ്ഥമായതിനുശേഷം, ശലഭകോശം ചുട്ടുള്ള വായുപിലൊ, അവിയിലൊ വെച്ചു പുഴവിനെ കൊല്ലുന്നു. പിന്നീട് ശലഭകോശം തിളച്ചു വെള്ളത്തിൽ മുക്കി പട്ടുരുൽ ചുറ്റി എടുക്കുന്നു. ഇതു വളരെ ഘനം കുറഞ്ഞതാണ്. അതു കൊണ്ടു രണ്ടോ മൂന്നോ ഇഴകൾ കൂട്ടിപ്പിരിച്ചു പട്ടുവസ്ത്രം നെയ്തെടുക്കാനുള്ള നൂൽ തയ്യാറാക്കുന്നു. ഒരു രാത്രി പട്ടുവസ്ത്രമുണ്ടാക്കുവാൻ ഏകദേശം ഇരുപത്തയ്യായിരം ശലഭകോശങ്ങൾ വേണ്ടിവരുന്നു.

സമാധിസ്ഥജീവിയെ ഇങ്ങിനെ നശിപ്പിച്ചില്ലെങ്കിൽ, പത്തു പന്ത്രണ്ടു ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പുഴ ശലഭമായി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ചു, ശലഭകോശത്തിൽ ദാഹമുണ്ടാക്കി, ശലഭം പുറത്തുവരുന്നു. ഇങ്ങിനെ ശലഭമുപേക്ഷിക്കുന്ന ശലഭകോശത്തിലെ പട്ടുരുൽ പല കഷണങ്ങളായി മുറിഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ, അതു ചുറ്റി എടുത്തുപയോഗിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്തതുകൊണ്ടാണ്, സമാധിസ്ഥജീവിയെ കൊന്നു പട്ടുരുലെടുക്കുന്നത്. ശലഭത്തിനു ഇളം മഞ്ഞനിറവും, ശക്തി കുറഞ്ഞ ചിറകുകളും, തടിച്ച ഉദരവും ഉണ്ടായിരിക്കും. ശലഭകോശത്തിൽ നിന്നു പുറത്തുവന്ന ഉടനെ പെൺശലഭം നാനൂറു മുതൽ അഞ്ഞൂറു വരെ മുട്ടകളിടുന്നു. അതു പറക്കുകയോ, ഏന്തെങ്കിലും കേവിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ചുരുങ്ങിയ സമയത്തിനുള്ളിൽ അതു ചത്തുപോകുന്നു.

തേനീച്ച.

നാം സാധാരണ കാണാറുള്ള ഒരു ഷട്‌പദമാണ് തേനീച്ച. തേനീച്ചകൾ മെഴുക്കുകൊണ്ട് പല അറകളോടുകൂടിയ കൂട്ടങ്ങളാക്കി, സംഘം ചേർന്ന് ജീവിക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ അനേകായിരം ഈച്ചകൾ ഒരു തേനീച്ചക്കൂട്ടിലുണ്ടായിരിക്കും. അതിൽ രാജ്ഞി എന്നു വിളിച്ചുവരുന്ന ഒരു പെൺ തേനീച്ചയും, അലസന്മാർ അഥവാ മടിയന്മാർ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്ന കുറേ ആൺ തേനീച്ചകളും, വേലക്കാർ എന്ന പേരോടുകൂടിയ അനവധി വന്ധ്യകളായ പെൺ തേനീച്ചകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു കൂട്ടിൽ, മുട്ടയിട്ടു വഴ്ത്ത് വലുപ്പിക്കുവാൻ പ്രാപ്തിയുള്ള പെൺ തേനീച്ച രാജ്ഞിമാത്രമാണ്. അതുകൊണ്ട് രാജ്ഞിക്കു് പെട്ടെന്നു് ഏന്തെങ്കിലും അപകടം പറ്റിയാൽ, സംഘത്തിൽ പുതിയ തേനീച്ചകളുണ്ടാകുവാൻ തരമില്ലാതെ, സംഘം ക്രമേണ നശിച്ചുപോകുന്നു. ഇങ്ങിനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കുവാൻ, വേലക്കാർ രാജ്ഞിയെ കൂട്ടിൽതന്നെ പ്രത്യേകം സൂക്ഷിച്ചു സംരക്ഷിച്ചുവരുന്നു.

അലസന്മാർ യാതൊരു ജോലിയും ചെയ്യാതെ, വേലക്കാർ ശേഖരിക്കുന്ന ഭക്ഷണം കഴിച്ചു സാമൂഹിക പരോപജീവികളായി (Social parasite) ജീവിക്കുന്നു. ചില കാലങ്ങളിൽ കൂട്ടിൽ അലസന്മാർ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

അതുകൊണ്ടു് ഏല്പാക്കാലത്തും, സംഘത്തിലെ ഭൂമി പക്ഷം ഈച്ചകൾ വേലക്കാരാണ്. കൂടിനെ സംബന്ധിച്ചു ഏല്പാ പ്രവൃത്തികളും അവ ശുഷ്കാന്തിയോടെ ചെയ്തുതീക്കുന്നു. അറകളുണ്ടാക്കുക, കൂട്ടു വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കുക, തേനും പൂമ്പൊടിയും ശേഖരിക്കുക, ഭക്ഷണം കൊടുത്തു് രാജ്ഞിയെ സൂക്ഷിക്കുക, രാജ്ഞിയുടെ മുട്ടകളിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന പുഴുക്കളെ സൂക്ഷിച്ചു വളർത്തുക,

ശത്രുക്കളെ അകറ്റുക മുതലായ
 കാര്യം ജോലിയും, പ്രത്യേക
 പരിശീലനം സിദ്ധിച്ച കാര്യം
 കൂടും വേലക്കാർ തക്കസമയത്തു
 ചെയ്തു തീർക്കുന്നു. ഇത്തരം
 ജോലിക്കു പറ്റിയ ശരീരഘട
 നയും അവയുണ്ടു്. പുഷ്പങ്ങളിൽനിന്നു
 തേനെടുക്കുവാൻ
 പറ്റിയ നാവും, തേൻ കൊണ്ടു
 വന്നു് അറകളിൽ സൂക്ഷിക്കു
 വാൻ അന്നപഥത്തിൽ പ്രത്യേക
 സഞ്ചിയും അവയിലുണ്ടു്. പൂക്ക
 ളിലെ പരാഗം ശേഖരിക്കു
 വാൻ മൂന്നാമത്തെ ജോടി കാലു
 കളിൽ ചീപ്പുപോലെയുള്ള അ
 വയവങ്ങളും സഞ്ചികളും കാണു
 ന്നു. ഉദരത്തിന്റെ അടിവശ
 ത്തുള്ളൊക്കുന്ന മെഴുക്കുകൊണ്ടു്
 അറകളുണ്ടാക്കുവാൻ പറ്റിയ
 ഹനുക്കളും, ശത്രുക്കളെ ആക്ര
 മിക്കുവാൻ ഉദരത്തിന്റെ അ
 റത്തു് വിഷമുള്ളും അവയുണ്ടു്.



Fig. 9

തേനീച്ചകൾ.

1. രാജ്ഞി
2. മടിയാൻ
3. വേലക്കാരി

തേനീച്ചകളെക്കൊണ്ടു നമുക്കു പല ഉപകാരങ്ങ
 ഉണ്ടു്. പുഷ്പങ്ങളിൽ പരപരാഗണം നടക്കുവാൻ അവ
 സഹായിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു തേനീച്ചകൾ മുഖേന
 നാം നടുവളർത്തുന്ന ചില സസ്യങ്ങളിൽ ധാരാളം ഫല
 ങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. മെഴുക്കും തേനും തേനീച്ചകളിൽ നിന്നു
 മാത്രമാണു് നമുക്കു ലഭിക്കുന്നതു്. ഇരുട്ടുള്ളപ്പോൾ തീയ്യ
 പയോഗിച്ചു്, തേനീച്ചക്കൂട്ടിലെ എല്ലാ ഇഴച്ചകളേയും
 കൊന്നു്, തേൻകൂട്ടു തെക്കിപ്പിഴിഞ്ഞാണു് തേൻ ശേഖരി

ച്ചിരുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളായ അനവധി തേനീച്ചകൾ നശിച്ചുപോകുക പതിവായിരുന്നു. ഇങ്ങിനെ പുറത്തു തേനിൽ ധാരാളം മാലിന്യങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും ഇപ്പോൾ മരംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പ്രത്യേക കൂടുകളിൽ, തേനീച്ചകൾക്കു വേണ്ട സൗകര്യങ്ങളുണ്ടാക്കിക്കൊടുത്തു് വളർത്തി, അവയെ നശിപ്പിക്കാതെ ശുദ്ധമായ തേനെടുത്തുവരുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. ഇതു് അഭായകരമായ ഒരു കുടിയാനുപസാരമാണു്.

തേനീച്ചകളിലെ വേലക്കാർ സ്ഥിരോത്സാഹത്തോടെ അയ്യപ്പം മുഴുവനും സ്വസ്ഥമായതിനുവേണ്ടി അലസിക്കുന്നു. കൂട്ടിലെ ഏല്ലാ പ്രവൃത്തികളും ചെയ്യുവാൻ ഓരോ ഇഴച്ചയും ഉത്സാഹിക്കുന്നില്ല. ചെയ്തു തീർക്കുണ്ടു ജോലികൾ വിഭജിച്ചു്, ഓരോ ജോലി നിർവ്വഹിക്കുവാൻ വേണ്ടിവരുന്ന വേലക്കാർ ചേർത്തിരിച്ചു്, പ്രത്യേകം പരിശീലിപ്പിച്ചു്, ഓരോ കൂട്ടം വേലക്കാർ ഓരോ പ്രവൃത്തി തക്ക സമയത്തു് ചെയ്തുതീക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് കുഴപ്പം കൂടാതെ അനവധിജന്മം തേനീച്ചകൾ സംഘമുണ്ടാക്കി ജീവിക്കുന്നു. തേനീച്ചകളുടെ ഈ സാമൂഹിക ശീലംനാം കണ്ടുപഠിക്കേണ്ടതാണു്.

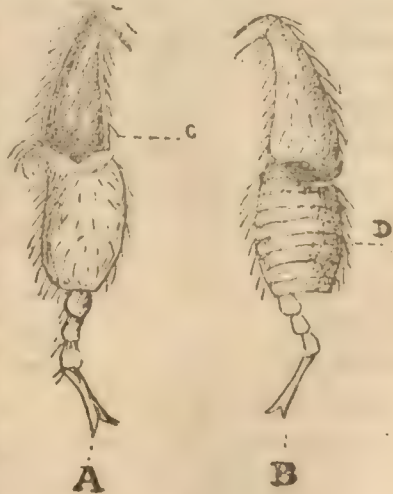


Fig. 10

തേനീച്ചയുടെ പിൻകാലുകൾ.

- A. പുറകുഭാഗം. B. ഉൾഭാഗം.
C. പരാഗം ശേഖരിക്കുന്ന സഞ്ചി.
D. ചീപ്പുപോലെയുള്ള അവയവങ്ങൾ.

ശീലംനാം കണ്ടുപഠിക്കേണ്ടതാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. നെല്ലിനെ നശിപ്പിക്കുന്ന പ്രധാന കട്‌പടങ്ങൾ ഏവ? അവ നെല്ലു നശിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
 2. തെങ്ങിന്റെ ശത്രുക്കളായ കട്‌പടങ്ങൾ തെങ്ങിലുണ്ടാക്കുന്ന നഷ്ടങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
 3. ഇപ്പോൾ മനുഷ്യരിൽ രോഗങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന സമ്പ്രദായം വിശദമാക്കുക.
 4. കൊതുക്, എപ്പിപ്പെട്ടും രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
 5. നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളായ രണ്ടു പ്രധാന കട്‌പടങ്ങൾ ഏവ? അവയെക്കൊണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം?
 6. പട്ടന്തപ്പൂവിൽനിന്നു പട്ടന്തപെട്ടുവന്നതെങ്ങിനെ? സമാധിന്ദ്രജീവിതം കൊല്ലുന്നതെങ്ങിനെ?
 7. അനവധി തേനീച്ചകൾക്കു സംഘം ചേർന്നു ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
 8. തേനീച്ചക്കൂട്ടിൽനിന്നു തേൻ ശേഖരിക്കുവാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന പഴയ നടപടികളെന്തെല്ലാം? ഇതുകൊണ്ടുള്ള ഏതു നഷ്ടങ്ങളെന്തെല്ലാം?
-

(d) സൂര്യൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ, ചന്ദ്രൻ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, കാലങ്ങൾ, വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും.

സൂര്യൻ.

ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും ജീവിക്കുവാൻ സൂര്യനെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്. എല്ലാത്തരം പ്രവർത്തനശക്തിയുടെയും ഉല്പത്തി സൂര്യനാണ്. സൂര്യന്റെ അഭാചത്തിൽ ഭൂമി ജീവിക്കുവാൻ പറ്റാത്ത ഒരു തണുത്ത മരുഭൂമിയായിരിക്കും.

9,27,00,000 നാഴിക ദൂരെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു ജ്വലിക്കുന്ന ഗോളമാണ് സൂര്യൻ. വേഗത്തിൽ പോകുന്ന ഒരു തീവണ്ടിയിൽ സൂര്യനിനേയ്ക്കു യാത്രചെയ്യുവാൻ 350 കൊല്ലം വേണ്ടിവരും. സൂമാർ $55,000^{\circ}\text{C}$ ആണ് അതിന്റെ ഉഷ്ണത എന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതിന്റെ വ്യാസം 8,66,500 നാഴികയാണ്. സൂര്യനിൽ ചില കുറുത്ത നൺസ്പോട്ട്സ് (Sunspots) കാണുന്നുണ്ട്. സൂര്യഗ്രഹണമുള്ളപ്പോൾ ശക്തികൂടിയ ദൂരദർശിനികളിൽ കൂടി നോക്കി സൂര്യനെപ്പറ്റി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പലതും മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ചലിക്കുന്ന ചില ബാഷ്പങ്ങളാണ് ഈ നൺസ്പോട്ട്സ്. ഇവ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തോട്ടു നമ്മുടെ കുന്നതുകൊണ്ട് സൂര്യനും ആ ദിശയിൽ തിരിയുന്നുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കുന്നു. ഭൂമി അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ചുറ്റുന്നതും ഇതേ ദിശയിലാണ്. സൂര്യന്റെ മദ്ധ്യഭേദപ്രദേശങ്ങളിലെ ചലന വേഗത അതിലും ഉയർന്ന അക്ഷാംശഭേദങ്ങളിലെ ചലന വേഗതയേക്കാളും അധികമാണ്. സൂര്യൻ ഒരു ഘനപദാർത്ഥമാണെങ്കിൽ ഈ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുവാൻ കാരണമില്ലാത്തതിനാൽ അത് ഒരു ബാഷ്പഗോളമായിരിക്കും.

വാണേ തമമുള്ളു. വളരെ ഉയർന്ന ഉഷ്ണതയിൽ സൂര്യനിലെ വസ്തുക്കളെല്ലാം ബാഷ്പമായിരിക്കേണമല്ലോ. സൂര്യൻ അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റുന്നത് $25\frac{1}{2}$ ദിവസത്തിലാണെങ്കിലും ഭൂമി അതിന്റെ പഥത്തിൽ മുന്നോട്ടു നീങ്ങുന്നതുകൊണ്ട് സമയം $27\frac{1}{2}$ ദിവസമായിട്ടാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. സ്പെക്ട്രോസ്കോപ്പ് എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് സൂര്യന്റെ ഘടകങ്ങളെ സാമാന്യം മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രധാനമായി ഇരുമ്പ്, ചെമ്പ്, സിങ്ക്, ലെഡ്, പെള്ളി, അലൂമിനിയം, കാൽഷ്യം, ഫൈബ്രജൻ, കാർബൺ എന്നീ വസ്തുക്കളാണ് സൂര്യനിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതെന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. സൂര്യൻ ക്രമേണ സങ്കോചിക്കുന്നതുകൊണ്ടും സൂര്യനിൽ അണുസംഭോടനം നടക്കുന്നതുകൊണ്ടും സൂര്യനിലുള്ള റേഡിയത്തിനു വികിരണജനം സംഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ടുമാണ് ഇത്ര അധികം ചൂട് പ്രദാനം ചെയ്യുവാൻ സൂര്യനു സാധിക്കുന്നത്. സൂര്യനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചൂടിന്റെ $\frac{1}{100}$ ഭാഗം മാത്രമേ ഭൂമിയിൽ പ്പുത്തുന്നുള്ളൂ.

നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പോലെ സൂര്യനും ക്രമേണ നീങ്ങുന്നുണ്ട്. എത്രയോ നൂറ്റാണ്ടുകൾകൊണ്ടു മാത്രമേ ഇതിന്റെ ഫലം അനുഭവപ്പെടുവാൻ പോകുന്നുള്ളൂ. അതുകൊണ്ട് പ്രായോഗികമായി സൂര്യൻ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്ന് അക്ഷതത്വം തിമിയുന്നതേയുള്ളൂ എന്നു കരുതുന്നതിൽ തെറ്റില്ല.

ഗ്രഹങ്ങൾ (Planets)

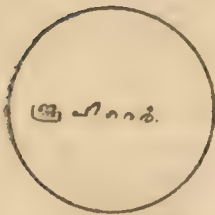
സൂര്യഗോളത്തിൽനിന്ന് പലേ കാലങ്ങളിലും ദൂരിട്ടുപോയ് സൂര്യനെ ചുറ്റിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഗോളങ്ങളെയാണ് ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്. പ്രധാനമായി 9 ഗ്രഹങ്ങളാണുള്ളത്. ബുധൻ (Mercury), ശുക്രൻ (Venus), ഭൂമി (Earth), ചൊവ്വ (Mars),

വ്യാഴം (Jupiter), ശനി (Saturn) യുറേനസ് (Uranus) നെപ്റ്റ്യൂൺ (Neptune), പ്ലൂട്ടോ (Pluto) എന്നിവയാണ് നവഗ്രഹങ്ങൾ. സൂര്യനിൽനിന്ന് ഭൂ-
 വലിക്കുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ഇവയുടെ പേരുകൾ എഴുതിയിട്ടുള്ളത്. ചൊവ്വയ്ക്കും വ്യാഴത്തിനുമിടയ്ക്കുള്ള ഒരു കൂട്ടം ചെറിയ ഗ്രഹങ്ങളെ അസ്തരഗ്രഹങ്ങൾ (Asteroids) എന്നു പറയുന്നു. ഏറ്റവും വലിയ ഗ്രഹം ജൂപ്പിറ്ററും ഏറ്റവും ചെറിയ ഗ്രഹം മെർക്കുറിയുമാണ്. പ്ലൂട്ടോ എന്ന ഗ്രഹത്തെക്കുറിച്ച് പൂർണ്ണവിവരങ്ങൾ അറിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. സൂര്യനിൽനിന്ന് ഏറ്റവും ദൂരമുള്ള ഗ്രഹമാണിത്. അതിനടുത്തുള്ള ഗ്രഹമാണ് നെപ്റ്റ്യൂൺ. ഈ ഗ്രഹങ്ങളെല്ലാം അവയുടെ അക്ഷത്തിൽ തിരിയുകയും സൂര്യനെ ചുറ്റുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നതും അക്ഷത്തിൽ തിരിയുന്നതും ഒരു ദിശയിലാണ്. സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള ദൂരമനുസരിച്ച് അവയ്ക്ക് സൂര്യനെ ചുറ്റുവാൻ വേണ്ട സമയവും (അവയുടെ കൊല്ലം) അധികമാകുന്നു. ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള മെർക്കുറിയുടെ 1 കൊല്ലം 88 ദിവസവും ഏറ്റവും ദൂരെയുള്ള പ്ലൂട്ടോവിന്റെ 1 കൊല്ലം 91,250 ദിവസവും ആണ്. ഗ്രഹങ്ങൾക്ക് അവയുടെ അക്ഷത്തിൽ ചുറ്റി തിരിയുവാൻ വേണ്ട സമയവും വ്യത്യസ്തമാണ്. മെർക്കുറിക്ക് സൂര്യനെ ചുറ്റുവാൻ വേണ്ട 88 ദിവസംതന്നെയാണ് അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാൻ വേണ്ട സമയവും. അതുകൊണ്ട് മെർക്കുറിയുടെ ഒരു ഭാഗം മാത്രമേ നാം കാണുന്നുള്ളൂ. ഭൂമിക്ക് ഒരു പ്രാവശ്യം സൂര്യനെ ചുറ്റുവാൻ 365.25 ദിവസവും അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാൻ സമാർ 24 മണിക്കൂറുമാണ് വേണ്ടിവരുന്നത്. ഭൂമിക്കും സൂര്യനുമിടയിലുള്ള ഗ്രഹങ്ങളാണ് മെർക്കുറിയും വീനസ്സും.

വലിപ്പം (താരതമ്യേന)

ഭൂമി (താരതമ്യേന സൂര്യനിൽ നിന്ന്)

○ സൂര്യൻ



- മാർസ്
- ഭൂമി
- ചന്ദ്രൻ
- സൂര്യൻ

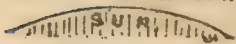


Fig. 11A

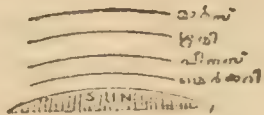
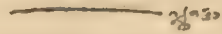


Fig. 11B

മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളിൽ ജീവിക്കാൻ വസിക്കുവാൻ സാധിക്കുമെങ്കിൽ അതു വീനസ്സിലും മാർസിലുമായിരിക്കുമെന്ന് വിശ്വസിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെയും മാർസിലെയും ദിവസം ഏകദേശം സമമാണ്. മാർസിൽ ഒരു വായു മണ്ഡലമുണ്ട്. വീനസ്സിലും വായുമണ്ഡലമുണ്ടെന്നു വിശ്വസിക്കുന്നു. വീനസ്സിന്റെ വലിപ്പം സൂമാർ ഭൂമിയുടെ വലിപ്പം തന്നെയാണ്. കൊല്ലം സൂമാർ 225 ദിവസമാണ്.

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നത്.

ഭൂമിയെപ്പോലെ മറ്റൊരല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നുണ്ട്. ഇവയുടെയെല്ലാം പഥങ്ങൾ ദീർഘവൃത്തങ്ങളാണ് (Ellipses). ചുറ്റുന്ന ദേവഗത സൂര്യനെ അടുക്കുമ്പോൾ വലിക്കുകയും സൂര്യനിൽ നിന്നകലുമ്പോൾ ചുരുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. പഥങ്ങളെല്ലാം സാമാന്യേന ഒരേ സമതലമാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് ഭൂമിക്കും സൂര്യനും ഇടയിലുള്ള ഗ്രഹങ്ങളായ മെർക്കുറിയേയും വീനസ്സിനേയും ചില ഘട്ടങ്ങളിൽ ചന്ദ്രനെ കാണുന്നപോലെ പരേത ആകൃതിയിലും കാണുന്നത്. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളെ, ശോഭിക്കുന്ന വൃത്താകാരമായ തകിടുകളായിട്ടാണ് ചുറ്റും ഞാഴും കാണുന്നത്.

ചന്ദ്രന്മാർ.

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നതുപോലെ ഗ്രഹങ്ങളെ ചുറ്റുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളുണ്ട്. ഇവയ്ക്ക് ചന്ദ്രന്മാർ എന്നു പറയുന്നു. ഭൂമിക്ക് ഒരു ചന്ദ്രനുണ്ടല്ലോ. സാരോണിന് 10 ചന്ദ്രന്മാരും ജൂപ്പിറ്ററിന് 9 ചന്ദ്രന്മാരും യുറാനസ്സിന് 4 ചന്ദ്രന്മാരും മാർസിന് 2 ചന്ദ്രന്മാരും ഭൂമിക്കും നെപ്റ്റ്യൂണിനും ഓരോ ചന്ദ്രനുമാണുള്ളത്. പൊതുവിൽ ചന്ദ്രന്മാരെല്ലാം ഒരേ ദിശയിലാണ് ചലിക്കുന്നതെങ്കിലും ജൂപ്പിറ്ററിന്റെയും സാരോണിന്റെയും

കാമോ ചന്ദ്രനും യുറാനസ്സിന്റെ 4 ചന്ദ്രന്മാരും നെപ്റ്റ്യൂണിന്റെ ഒരു ചന്ദ്രനും വിപരീത ദിശയിലാണ് ചലിക്കുന്നത് എന്നു മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. ചന്ദ്രന്മാരുടെ പഥങ്ങളും ദീർഘവൃത്തങ്ങളാണ്.

നക്ഷത്രങ്ങൾ.

രാത്രിസമയത്തു് അകാശത്തിൽ വളരെ നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണുന്നു. ഇവയെല്ലാം സൂര്യനെപ്പോലെ കത്തുന്ന ഗോളങ്ങളാണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്നു സൂര്യനെക്കാളും എത്രയോ ദൂരെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടാണ് നക്ഷത്രങ്ങൾ ചെറുതായി കാണുന്നത്. സൂര്യനെക്കാളും എത്രയോ വലിയ നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ടു്. ഉദാഹരണമായി സൂര്യന്റെ വ്യാസത്തിന്റെ 450. മടങ്ങു് വ്യാസം തുടക്കട്ടയ്ക്കും (Antares) 30.1 മടങ്ങു് വ്യാസം തിരുവാതിര (Betel geuse)യ്ക്കുമുണ്ടു്. നക്ഷത്രങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം അധികമുള്ളതുകൊണ്ടു് പ്രകാശവർഷ (Light year) മായിട്ടാണ് ദൂരത്തെ കണക്കാക്കുന്നത്. ഒരു പ്രകാശവർഷം ഒരു കൊല്ലത്തിൽ പ്രകാശരശ്മി സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണു്. ഒരു സെക്കൻറിൽ 1,86,000 നാഴിക സഞ്ചരിക്കുന്ന രശ്മിക്കു് ഒരു കൊല്ലത്തിൽ സുമാർ 6,000,000,000,000 ($1,86,000 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365$) നാഴിക സഞ്ചരിക്കുവാൻ സാധ്യമാണു്. ഈ ദൂരത്തെയാണ് ഒരു പ്രകാശവർഷം എന്നു പറയുന്നത്. ഭൂമിയുടെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രമായ അൾഫാ സെൻറാറി (Alpha centauri) ഭൂമിയിൽ നിന്നു് 4 പ്രകാശവർഷം ദൂരെയാണ്. ചില നക്ഷത്രങ്ങളിൽനിന്നു് പ്രകാശരശ്മി ഭൂമിയിലെത്തിയിട്ടില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് നാം അവയെ കാണുന്നില്ല. ചില നക്ഷത്രങ്ങളെ അവ നശിച്ചുപോയശേഷവും കുറേക്കാലത്തേക്കു് നാം കാണുന്നു. ഉദാഹരണമായി അൾഫാ സെൻറാറി നശിച്ചശേഷവും 4 കൊല്ലത്തേക്കു് നാം

കാണുന്നതാണല്ലോ. നക്ഷത്രങ്ങൾ ക്രമേണ നീങ്ങുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവയുടെ ചലനം പ്രത്യക്ഷമാകുവാൻ എത്രയോ നൂറ്റാണ്ടുകൾ വേണ്ടിവരുന്നതുകൊണ്ട് അവയുടെ സ്ഥാനം സ്ഥിരമാണെന്ന് കരുതി വരുന്നു. സമയം (സൈഡീക്വിയൽ ദിവസം) കണക്കാക്കുന്നത് നക്ഷത്രങ്ങളുടെ സ്ഥാനം സ്ഥിരമാണെന്നുള്ള അസ്സുടത്തിലാണ്. ഒരു നക്ഷത്രത്തെ അസ്സുടമാക്കി ഭൂമി അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തരിയുവാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തെ ഒരു സൈഡീക്വിയൽ ദിവസമെന്നു പറയുന്നു. നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് പ്രായം കൂടുന്തോറും നിറത്തിൽ വ്യത്യാസം വരുന്നുണ്ട്. അല്പം അവയുടെ നിറം ചുവപ്പാണ്. അവയ്ക്ക് പ്രായം കൂടുന്തോറും വലുപ്പം മുതങ്ങുകയും ഉണ്ണുത വലിപ്പകയും ചെയ്ത് നിറം വെളുപ്പോ നീലയോ ആകുന്നു. ഒരു ദശയിലെത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ അവ തണുക്കുവാൻ തുടങ്ങുകയും ക്രമേണ മഞ്ഞയും അതിൽപ്പിന്നെ ചുവപ്പുതന്നെയുമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിന്നുശേഷം നല്ലവണ്ണം തണുക്കുമ്പോൾ അവ കാണാതാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏറ്റവും പ്രകാശമുള്ള നക്ഷത്രങ്ങൾ സിറിയസും (Sirius) ഗ്രൂവനക്ഷത്രം (Pole star)വുമാണ്. സ്വേക്ഷഭോഷ്യാപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങൾ, ഫൈബ്രക്സ്, ഉരുമ്പ്, സോഡിയം, മഗ്നീഷിയം, കാൽസിയം എന്നിവയാണെന്ന് അറിയുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു ദൂരദർശിനിയുടെ സഹായമില്ലാതെ സൂമാർ 2000 നക്ഷത്രങ്ങളെ മാത്രമേ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. 1880 മുതൽ പ്ലോട്ടോജോസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ലക്ഷോപിലക്ഷം നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഫോട്ടോ എടുക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആകാശത്തിൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ തിങ്ങിനില്ക്കുന്ന ഒരു സ്ഥലമുണ്ട്. ചക്രവർത്തിൽ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്ന് ആകാശത്തിൽകൂടെ മറുഭാഗത്തു് ചക്രവാളംവരെയുള്ള ഒരു വീഥിയാണിത്. ഏറ്റവും അധികം നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഈ

സ്ഥലം താമതമേറുന്ന കൂടുതൽ പ്രകാശമുള്ളതാണ്. ഈ സ്ഥലത്തെ "മിഴിപ്പാത" (Milky way) എന്നു പറയുന്നു.

കാലങ്ങൾ (Seasons).

ഉഷ്ണകാലം, ശൈത്യകാലം എന്നിവ ഉണ്ടാകുവാൻ പ്രധാന കാരണങ്ങൾ നാലെണ്ണമാണുള്ളത്.

(1) ഭൂമി കൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ സൂര്യനെ ചുറ്റുന്നതു്.

(2) ഭൂമി അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ 24 മണിക്കൂറിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുന്നതു്.

(3) ഭൂമിയുടെ അക്ഷം സഞ്ചാരപഥത്തിന്റെ തലത്തിൽനിന്നു് 6½° ചരിഞ്ഞുനില്ക്കുന്നതും അക്ഷം ഏല്പാജോഴും ഒരു ദിശയിലേയ്ക്കു് (ധ്രുവദക്ഷിണത്തിലേയ്ക്കു്) ചൂണ്ടിനില്ക്കുന്നതും.

(4) ഭൂമിയുടെ ഗോളാകൃതി.

ഭൂമിയുടെ പഥം മനോഹരമായ ഗ്രഹങ്ങളുടെയും പഥങ്ങളെപ്പോലെ ഒരു ദീർഘവൃത്തമാണു്. ദീർഘവൃത്തത്തിന്റെ കേന്ദ്രം നാഭികളിൽ ഒരു നാഭി (Focus)യിലാണു് സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം. അതുകൊണ്ടു് കൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ ഡിസംബറിൽ ഭൂമി സൂര്യന്റെ ഏറ്റവും അടുത്തായും റിമാസം കഴിഞ്ഞു് ജൂണിൽ ഏറ്റവും അകലെയായും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഡിസംബറിൽ ഭൂമി പെരിഹീലിയത്തിൽ (Perihelion) ആണെന്നും ജൂണിൽ അഫീലിയത്തിൽ (Aphelion) ആണെന്നും പറയുന്നു. പക്ഷേ ഉഷ്ണകാലവും ശീതകാലവും ഉണ്ടാകുന്നതു് ഈ ഭൂമിശാസ്ത്രസങ്ങൾ കാരണമല്ല.

പ്രകാശശീകരം ഒരു സ്ഥലത്തു് കുത്തനെ വിഴു
മ്പോൾ അവയിലുള്ള ചൂടെല്ലാം കുറച്ചു സ്ഥലത്തു് വിത

രണം ചെയ്യപ്പെ
ടുന്നു. ചരിഞ്ഞു്
വിഴുമ്പോൾ അ
ധികംസ്ഥലത്തു്
അതേ ചൂടു് വി
തരണം ചെയ്യ
പ്പെടുന്നതിനാൽ
താരതമ്യേന ഓ
രോ ബിന്ദുക്കളി
ലും ചൂടു് കുറ
വായിട്ടേ അനു
ഭവപ്പെടുന്നുള്ളൂ.
ഈ കാരണം
കൊണ്ടാണു് ഉ
ഷ്ണകാലവും ശീ
തകാലവും ഉണ്ടാ
കുന്നതു്. ചിത്രം
നോക്കുക. ഭൂമി
സൂര്യനെ ചുറ്റു
മ്പോൾ നാലു
ഘട്ടങ്ങളിൽ ഭൂമി
യുടെ സ്ഥാന
വും അക്ഷൻ്തി
ന്റെ സ്ഥിതി
യും കാണിച്ചി
രിക്കുന്നു.

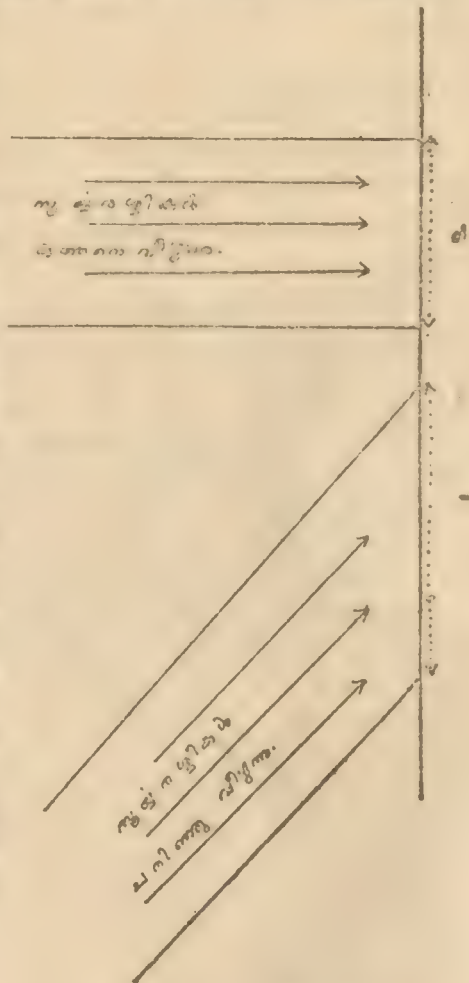


Fig. 12

ജൂൺ 21-ാംനാ (Summer Solstice) വടക്കേ യുവം സൂര്യന്റെ അടുത്തേയ്ക്ക് ചരിഞ്ഞും തെക്കേ യുവം സൂര്യ

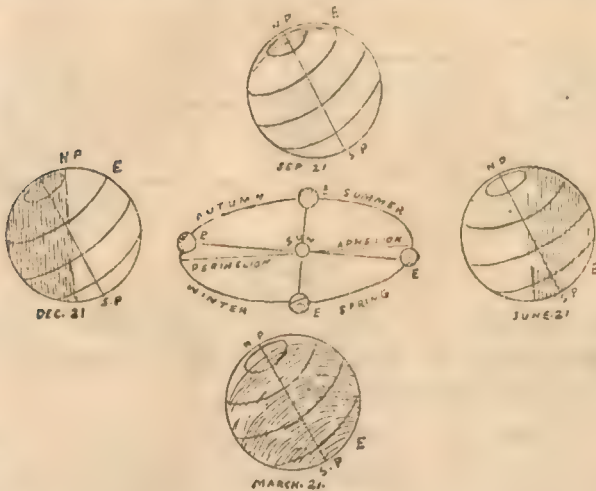


Fig. 13

നിൽ നിന്ന് അകന്നും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. സൂര്യന്റെ മദ്ധ്യത്തേയും ഭൂമദ്ധ്യത്തേയും കൂട്ടിച്ചേർത്ത് വരയ്ക്കുന്ന നേർ വര ഏത് അക്ഷാംശത്തെ ചേരുകയെന്നുവോ ആ അക്ഷാംശത്തിൽ സൂര്യമശ്ശികൾ ലംബമായി വീഴുന്നതാണ്. സൂര്യൻ വളരെ ദൂരെയാകുകൊണ്ട് സൂര്യമശ്ശികളെ സമാന്തര മശ്ശികളായി കരുതാം.

സൂര്യമശ്ശികൾ ലംബമായി വീഴുന്നത് ഉത്തരായന രേഖയിന്മേലാണ്. ഉത്തര അക്ഷാംശമേഖ $66\frac{1}{2}^\circ$ യിൽ നിന്ന് വടക്കോട്ട്, ഭൂമി അക്ഷത്തിൽ തിരിയുമ്പോൾ, ഇരുട്ട് ഉണ്ടാകുന്നില്ല. $66\frac{1}{2}^\circ$ യിൽ 24 മണിക്കൂറും പകലാണ്. അവിടെ നിന്ന് വടക്കോട്ട് പകലിന്റെ മണി

കുറുകൾ വീണ്ടും വലിക്കുന്നു. അതുപോലെ ദക്ഷിണ അക്ഷാംശരേഖ $66\frac{1}{2}^\circ$ യിൽ നിന്ന് തെക്കോട്ട് മാത്രം

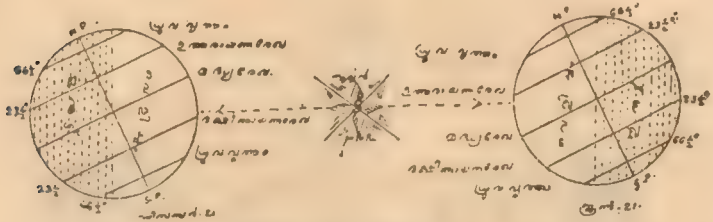


Fig. 14

യുടെ സമയം 24 മണിക്കൂറിലും വലിക്കുന്നു. വടക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ഉഷ്ണകാലമാണിത്. തെക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ശീതകാലവുമാണ്.

മൂന്നാസം കഴിഞ്ഞു് സെപ്റ്റംബർ 21-ാംനു (Autumnal Equinox) സ്ഥിതി നോക്കുക. രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളും സൂര്യനിൽനിന്ന് സമദൂരത്താണ്. സൂര്യമശ്ശികൾ ലംബമായി മദ്ധ്യരേഖയിൽ വീഴുന്നു. പ്രകാശം കിട്ടുന്ന സ്ഥലം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളേയും കൂട്ടിച്ചേർത്തുവരയ്ക്കുന്ന വൃത്തമുണ്ടാക്കുന്ന സൂര്യനഭിമുഖമാകുന്ന അർദ്ധഗോളമാണ്. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തു് എല്ലാ സ്ഥലങ്ങളിലും 12 മണിക്കൂർ പകലും 12 മണിക്കൂർ രാത്രിയുമാണ്. വീണ്ടും ഭൂമി നീങ്ങി ഡിസംബർ 21-ാംനു (Winter Solstice) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന രീതി നോക്കുക. ജൂൺ 21-ാംനു ഉണ്ടായ സ്ഥിതിയുടെ നേർ വിപരീതമാണ് ഇപ്പോഴത്തെ സ്ഥിതി. ഉത്തര അക്ഷാംശം $66\frac{1}{2}^\circ$ യിൽ 24 മണിക്കൂർ രാത്രിയും ദക്ഷിണ അക്ഷാംശം $66\frac{1}{2}^\circ$ യിൽ 24 മണിക്കൂർ പകലുമാണ്. സൂര്യമശ്ശികൾ ലംബമായി ദക്ഷിണായന രേഖയിന്മേൽ വീഴുന്നു. വടക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ ശീതകാലവും തെക്കേ അർദ്ധഗോളത്തിൽ

ഉഷ്ണകാലവുമായിപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. വീണ്ടും 3 മാസം കഴിഞ്ഞു മാച്ച് 21-ാംനു (Vernal Equinox) സെപ്റ്റംബർ 21-ാംനു യിലായിരുന്നപോലെ ഒരു സ്ഥിതിയിൽ ഭൂമി എത്തിച്ചേരുന്നു. രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളും സൂര്യനിൽ നിന്ന് സമ ദൂരത്താണ്. ഭൂമിയിൽ എല്ലാ സ്ഥലത്തും 12 മണിക്കൂർ പകലും 12 മണിക്കൂർ രാത്രിയും ആണ്. ഇങ്ങിനെയാണ് കാലങ്ങൾ മാറുന്നതും പകലും രാത്രിയും തമ്മിൽ ദൈർഘ്യവ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നതും.

ഭൂമിയുടെ ചന്ദ്രൻ.

ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന ഏക ഉപഗ്രഹമാണിത്. ഭൂമിക്ക് ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള അകാശമണ്ഡലത്തിലെ ഗോളം ഇതാണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്ന് ചന്ദ്രനിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം 2,38,500 നാഴികയാണ്. അതിന്റെ വ്യാസം 2163 നാഴികയുമാണ്. ഭൂമിയുടെ പഥത്തിന്റെ തലത്തിൽ നിന്ന് അല്പം ചരിഞ്ഞാണ് ചന്ദ്രന്റെ പഥത്തിന്റെ തലം. നക്ഷത്രത്തെ അസ്സദമാക്കി പറയുമ്പോൾ ചന്ദ്രൻ അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം തിരിയുവാനും ഭൂമിയെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റുവാനും വേണ്ട സമയം 27 $\frac{1}{2}$ ദിവസമാണ്. ഈ സമയത്തിനുള്ളിൽ ഭൂമിയും ചലിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ചുറ്റുവാൻ വേണ്ട സമയം 29 $\frac{1}{2}$ ദിവസമായിട്ടാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ചന്ദ്രൻ അക്ഷത്തിൽ തിരിയുന്ന വേഗതയും ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന വേഗതയും സമമാകുകൊണ്ടാണ് നാം എപ്പോഴും ചന്ദ്രന്റെ ഒരു ഭാഗം മാത്രം കാണുന്നത്.

ചന്ദ്രൻ്റെ സ്വയമായി പ്രകാശമില്ല. സൂര്യമശ്ശികൾ അതിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലിച്ചാണ് അതു ശോഭിക്കുന്നത്. നാം കാണുന്ന ചന്ദ്രന്റെ ഭാഗം സൂര്യനഭിമുഖമാണെങ്കിൽ ചന്ദ്രൻ പ്രകാശമുള്ളതായി കാണുന്നു. നാം കാണ

നഭോഗത്ത് ഒരംശത്തിൽ സൂര്യമശ്ശികൾ വീഴുന്നില്ലെങ്കിൽ ആ ഭാഗം പ്രകാശമില്ലാതെയും കാണുന്നു. ചന്ദ്രൻ പല സ്ഥാനങ്ങളിലായിരിക്കുമ്പോൾ ചന്ദ്രന്റെ പ്രകാശിക്കുന്ന ഭാഗം പല രൂപത്തിൽ കാണുന്നത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വെളുത്തവായു ദിവസം സൂര്യനും ചന്ദ്രനും

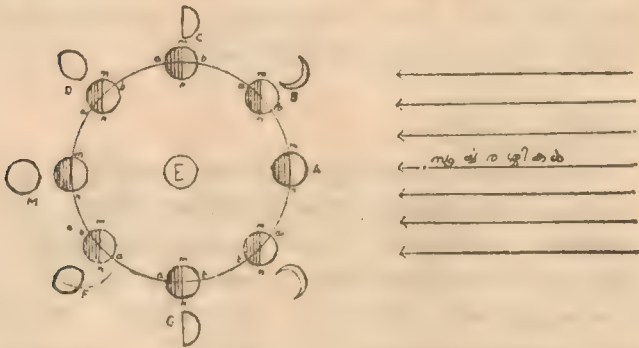


Fig. 15

ഭൂമിയുടെ എതിർവശങ്ങളിലായിരിക്കുകൊണ്ട് ചന്ദ്രനോ ഉത്തിന്റെ ഭൂമിയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നഭാഗം മുഴുവൻ ശോഭിക്കുന്നു. കറുത്ത വായുദിവസം ചന്ദ്രനും സൂര്യനും ഭൂമിയുടെ ഒരേ ഭാഗത്താണ്. നാം കാണുന്ന ചന്ദ്രന്റെ ഭാഗത്ത് സൂര്യപ്രകാശം എത്തുന്നില്ല. അതിനും പുറമെ ഭൂമിയുടെ തിരിച്ചിൽ കാരണം സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഉദിക്കുന്നതും അസ്തമിക്കുന്നതും സാമാന്യം ഒരുമിച്ചാണ്. സൂര്യന്റെ പ്രകാശംകാരണം സൂര്യനും ഭൂമിക്കുമിടയിലുള്ള ചന്ദ്രനെ കാണുവാൻ സാധ്യമല്ലല്ലോ. മറ്റു ദിവസങ്ങളിൽ അപ്പൂണ് ചന്ദ്രനെ പലേ ആകൃതിയിലും കാണുന്നു.

ഗ്രഹണം (Eclipse)

ചന്ദ്രഗ്രഹണം.

സൂര്യനും ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും ഒരേ നേർമേഖലയിൽ എത്തുകയും സൂര്യരശ്മികൾ ചന്ദ്രനിൽ വീഴുന്നതിനാൽ ഭൂമി തടസ്സമാകുകയും ചില ഘട്ടങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നു. സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയുടെ ചുതിർ വശങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വെളുത്തവാവു ദിവസമാണ് ഇത് ഉണ്ടാകുന്നത്. അപ്പോൾ അതിനെ ചന്ദ്രഗ്രഹണമെന്നു പറയുന്നു.

സൂര്യഗ്രഹണം.

സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിക്കഭിമുഖമായി ഒരേ വശത്തു് ഒരേ നേർവശയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്. കറുത്തവാവു ദിവസമാണ് ഇതു സംഭവിക്കുക. ചന്ദ്രൻ ആ സന്ദർഭങ്ങളിൽ സൂര്യനെ മറയ്ക്കുന്നു. ഇതിന്നു സൂര്യഗ്രഹണമെന്നു പറയുന്നു.

വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും.

(High tides and Ebb tides)

ഗോളങ്ങൾ തമ്മിൽ അവയുടെ പിണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ചും അവ തമ്മിലുള്ള ദൂരങ്ങൾക്കനുസരിച്ചും ആകർഷണമുണ്ട്. ഈ ആകർഷണം കാരണമാണ് വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവുമുണ്ടാകുന്നത്.

ചന്ദ്രനും സൂര്യനും ഭൂമിയെ ആകർഷിക്കുന്നു. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയോടു വളരെയധികം അടുപ്പമുള്ളതുകൊണ്ട് ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണത്തിനാൽ അധികം ശക്തിയുണ്ട്. ആകർഷണം കാരണം ഭൂമിയിലെ വസ്തുക്കൾ ചന്ദ്രന്റെ അടുത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ചലന സാതന്ത്ര്യമുള്ളതും വിശാലമായി കിടക്കുന്നതുമായ സമുദ്രജലം

അകപ്പെട്ടിട്ടുള്ള സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് ഉയരുന്നു. ഇതാണ് വേലി യേററം.

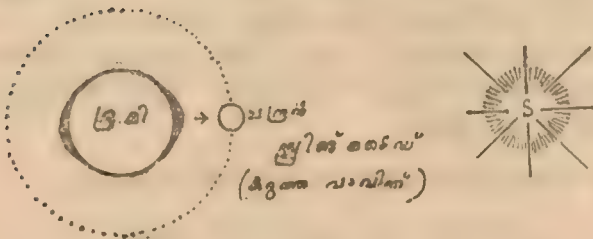
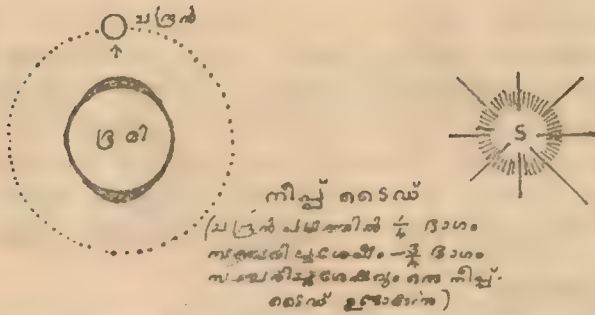


Fig. 16

ചിത്രം നോക്കുക.

സൂര്യന്റെയും ചന്ദ്രന്റെയും മൂന്നു വിധത്തിലുള്ള സ്ഥാനങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

(1) സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയുടെ ഒരേഭാഗത്തുതന്നെ ഭൂമിയോടു നേർമേഖലയായി സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ—

(ഇത് കറുത്തവാവിന്നാണ്)

സൂര്യനേയും ചന്ദ്രനേയും അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ ഭാഗത്തു് വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നു. കാരണം അവിടെയാണ് ഏറ്റവും മധ്യം സൂര്യന്റെയും ചന്ദ്രന്റെയും കൂടിയുള്ള ആകർഷണശക്തി അനുഭവപ്പെടുന്നതു്. ഈ ഭാഗത്തിന്റെ നേരേ ഭൂമിയുടെ മറ്റുഭാഗത്തും ആ സമയത്തു് വേലിയേറ്റമുണ്ടു്. കാരണം ആകർഷണശക്തി മറ്റു സ്ഥലങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് ഏറ്റവും കുറവായി അനുഭവപ്പെടുന്ന ആ സ്ഥലത്തെ പെട്ടും ചന്ദ്രനിൽ നിന്നു് അകലുവാൻ കഴിയില്ല. ഇങ്ങിനെയുള്ള വേലിയേറ്റത്തിന്നു് സ്പ്രിങ്ങ് ടൈഡ്സ് (Spring tides) എന്നു പറയുന്നു.

(2) ഭൂമിക്ക് ഇരുവശത്തായി സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയോടു് നേർമേഖലയായി സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ—

(ഇതു് വെളുത്തവാവിന്നാണ്.)

ഈ ഘട്ടത്തിലും ഫലം ഇതിന്നുമുഖ്യം പറഞ്ഞതുതന്നെയാണു്. കാരണം വ്യത്യസ്തമാണെന്നുള്ളു. സൂര്യനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പെട്ടും സൂര്യനാൽ ആകർഷിക്കപ്പെട്ടു് സൂര്യന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു് ഉയരുവാനും മറുവശത്തു് ചന്ദ്രനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പെട്ടും ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണംകൊണ്ടു് ചന്ദ്രന്റെ അടുത്തേയ്ക്കു് ഉയരു

വാനം ശ്രമിക്കുന്നു. ഇതിന്നും സ്പ്രിങ്ങ് ടൈഡ് എന്നു തന്നെയാണു പറയുന്നത്.

(3) സൂര്യന്റെ ആകർഷണ ദിശയ്ക്ക് ലംബമായി ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണശക്തി അനുഭവപ്പെടുമ്പോൾ—

ചന്ദ്രൻ താരതമ്യേന വളരെ അടുത്താകുകൊണ്ടു് ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണശക്തിയാണു് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഭൂമിയിൽ ചന്ദ്രനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഭാഗത്തും ഭൂമിയുടെ മറുഭാഗത്തും വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നു. സൂര്യനെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഭൂമിയിലെ ഭാഗത്തും ഭൂമിയുടെ മറുഭാഗത്തും വേലിയിറക്കമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്നു് നീപ്പ് ടൈഡ്സ് (Neap tides) എന്നു പറയുന്നു.

ഭൂമി അക്ഷത്തിന്മേൽ തിരിയുമ്പോൾ ചന്ദ്രനു് അഭിമുഖമായി വരുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്ന സ്ഥലവും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വേലിയേറ്റം ഒരു സമയത്തു് ഭൂമിയുടെ ഇരുവശത്തും ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ 12 മണിക്കൂർ കൂടുമ്പോൾ ഓരോ സ്ഥലത്തും വേലിയേറ്റമുണ്ടാകേണ്ട മല്ലോ. അങ്ങനെ 24 മണിക്കൂറിൽ ഒരു സ്ഥലത്തു് രണ്ടു വേലിയേറ്റം ഉണ്ടാകേണ്ടതാണു്. പക്ഷേ 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ചന്ദ്രൻ അല്പം നീങ്ങുന്നതുകൊണ്ടു് ഒരുസ്ഥലം വീണ്ടും ചന്ദ്രനെഭിമുഖമായി വരുവാൻ ഭൂമി 360°യിലും അല്പം കൂടുതൽ തിരിയേണ്ടിവരുന്നു. സൂക്ഷ്മമായി പറയുന്നപക്ഷം 24 മണിക്കൂർ 56 മിനിറ്റിലാണു് ഭൂമിയിൽ ഓരോസ്ഥലത്തും രണ്ടു വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്നതു്. വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്ന സ്ഥലങ്ങളെ (സ്ഥലങ്ങളുടെ മധ്യബിന്ദുക്കളെ) കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരയ്ക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ വ്യാസത്തിന്നു് ലംബമായി ചന്ദ്രന്റെ പഥത്തിൽ വേറെ ഒരു വ്യാസം വരയ്ക്കുന്നപക്ഷം ആ വ്യാസത്തിന്റെ അറ്റങ്ങൾ വേലിയിറക്കസ്ഥലങ്ങളുടെ കേന്ദ്രബിന്ദുക്കളായിരിക്കും, രണ്ടു

സ്ഥലങ്ങളിൽ വേലിയേറ്റമുണ്ടായി വെള്ളം മേല്പോട്ടുയർന്നുവേരും അതിന്റെ ഫലമായിട്ടുതന്നെയും ചന്ദ്രന്റെ അകൃഷ്ണത്തിന്റെ അഭാവംകൊണ്ടും മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രകാരം മറ്റു രണ്ടു സ്ഥലങ്ങളിൽ വേലിയിറക്കുമുണ്ടാകേണമല്ലോ.

ചോദ്യങ്ങൾ.

- 1 സൂര്യൻ ചൂടു പ്രദാനംചെയ്യുവാൻ സാധിക്കുന്നതെങ്ങിനെയാണു്?
- 2 സൂര്യൻ ഭരക്ഷത്തിൽ തിരിയുന്നുവെന്നു് അനുമാനിക്കുവാൻ കാരണമെന്തു്?
- 3 പ്രകാശവർഷം എന്നാലൊതു്?
- 4 നക്ഷത്രങ്ങൾക്കു് പ്രായംകൂടുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?
- 5 സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളും തമ്മിൽ വ്യത്യാസമെന്തു്?
- 6 നവഗ്രഹങ്ങളുടെ പേരുകൾ വചിച്ചതുമേൽക്കൽ എഴുതുക.
- 7 ചന്ദ്രന്മാർ എന്നാൽ എന്തു്? അവയുടെ ചലനത്തെ മുതക്കി വിവരിക്കുക.
- 8 ഭൂമിയുടെ ചന്ദ്രനെ പലേ ആകൃതിയിലും കാണുന്നത് ചിത്രം വരച്ചു കാണിക്കുക.
- 9 ഏതു രണ്ടു ഗോളങ്ങളുടെ ഒരു ഭാഗം നമ്മൾ ഏല്പാഴും കാണുന്നു. ഇതിന്നു കാരണമെന്തു്?
- 10 കാലങ്ങൾ എങ്ങിനെ മാറിവരുന്നു എന്ന് മുതക്കി വിവരിക്കുക.
- 11 വേലിയേറ്റം, വേലിയിറക്കം എന്നിവ എന്താണു്? അവ എങ്ങനെയാണുകുന്നു?
- 12 താഴെ പറയുന്നവയെ മുതക്കി വിവരിക്കുക.
 1. ഗ്രഹണം 2. പെരിഹീലിയോൺ 3. സോൾസ്റ്റിസ്
 4. ഇക്വിനോക്സ് 5. സ്പ്രിങ്ങ് ടൈഡ്.

UNIT II

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രകൃതം

(THE NATURE OF THINGS)

(a) വായു.

വായു മലിനമായിത്തീരുന്ന വിധങ്ങൾ—നിവാരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ—പ്രകൃതിയിൽ വായു ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്ന സമ്പ്രദായങ്ങൾ.

വായു മലിനമായിത്തീരുന്ന വിധങ്ങൾ.

വായുവിൽ വാതകങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക തോതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. 79% നൈട്രജനും 20% ഓക്സിജനും 0.04% കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ശേഷം പൊടിപടലങ്ങളും, നീരാവിയും മറ്റു് അപൂർവ്വ വാതകങ്ങളുമാണ്. ഇതു് ഏറെക്കുറെ ശുദ്ധവായുവാണ്. എന്നാൽ ഈ ഘടകങ്ങളുടെ തോതുകൾക്കു് പല കാരണങ്ങളാലും ഏറ്റക്കുറവുകൾ വരുന്നുണ്ടു്. കാർബൺഡയോക്സൈഡു്, നീരാവി, പൊടിപടലങ്ങൾ, അണുജീവികൾ എന്നിവ ചിലപ്പോൾ ചില പ്രത്യേക കാരണങ്ങളാൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ സാധാരണ തോതിനേക്കാൾ കൂടുതലുണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. അപ്പോൾ വായുമണ്ഡലം മാലിന്യങ്ങൾ നിറഞ്ഞതായി. ഈ മലിനവായു ശ്വസിക്കുന്നതു് ഹാനികരമാണ്. പല പകർച്ചവ്യാധികൾക്കും ഇതു കാരണമായേക്കാനിടയുണ്ടു്. വായു മലിനപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു പരിശോധിക്കാം.

ഏല്പാ ജീവജാലങ്ങളും വായു ശ്വസിക്കുന്നതുകൊണ്ടു വായുവിലെ ഓക്സിജന്റെ തോതു് കുറഞ്ഞുപരുന്നു. കാർബൺഡയോക്സൈഡിന്റെ തോതു് വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ഉദാഹരണമായി, നാം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വായുവിൽ 20%

കാക്സിജനം 0.04% കാർബൺഡയോക്സൈഡും ആണ്. എന്നാൽ പുറത്തു വിടുന്ന വായുവിൽ 16% കാക്സിജനം 4% കാർബൺഡയോക്സൈഡുമാണ്. കാർബൺഡയോക്സൈഡിന്റെ ആധിക്യം വായുവെ മലിനമാക്കിത്തീർക്കുന്നു. വായുഗതാഗതമില്ലാത്ത (ജനലും വാതിലുകളുമെല്ലാമടച്ച) ഒരു മുറിയിൽ കുറച്ചുനേരം ഇരുന്നാലറിയാം കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ആധിക്യം എത്രമാത്രം അപായകരമാണെന്ന്.

യന്ത്രശാലകളിൽനിന്നും തീവണ്ടികളിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന പുകയും, അടുപ്പുകളിൽ തീ കത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പുകയും വായുവിൽ കലരുന്നുണ്ട്. ഈ പുകയിൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് അടങ്ങിയതിനാൽ വായു മലിനമായിത്തീരുന്നു.

ചതുപ്പു സ്ഥലങ്ങളിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന ചില വാതകങ്ങളാലും പരീക്ഷണശാലകളിൽനിന്നും മറ്റും പുറത്തുവരുന്ന വാതകങ്ങളാലും വായു മലിനമായിത്തീരുന്നു. ജന്തു സസ്യാദികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മണ്ണിൽക്കിടന്ന് ചീഞ്ഞു തുടങ്ങുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങളും വായുവെ മലിനമാക്കിത്തീർക്കുന്നു. ക്ഷയം തുടങ്ങിയ ഭേദപര്യവേഷണ വ്യാധികൾ പരത്തുവാനിടവരുത്തുന്ന ചില രോഗാണുക്കളും വായുവിൽ കലരുന്നുണ്ട്.

കോൺക്രീറ്ററോ, ടാന്നറോ ഇടാത്ത റോഡുകളിൽകൂടി വാഹനങ്ങൾ അതിവേഗത്തിലോട്ടുമ്പോഴും ശക്തിയായി കാററിക്കുമ്പോഴും പൊടിപടലങ്ങൾ മേല്പോട്ടുയർന്ന് വായുമണ്ഡലത്തിൽ ചേരുന്നു. ഫൈബ്രസ് ബാഗ്സ് പരീക്ഷണങ്ങളും, സ്കൂട്ടിയർടെസ്ട്രുകൾ അന്തരീക്ഷ വായുവിനെ മലിനമാക്കുന്നതിനാലാണ് സമാധാന ചിഹ്നങ്ങളായ സർപ്പം അതിനെ എതിർക്കുന്നത്. ഭാവി തലമുറയ്ക്കു കൂടി അതിന്റെ ദോഷമുള്ളതാകുമെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ താക്കീതു നൽകിയിരിക്കുന്നു, ഹിരോഷിമ

യിലും നാഗസാക്ഷിയിലും വീണ ആററുംബോംബുകൾ തന്നെ അവിടങ്ങളിലെ വായുമണ്ഡലത്തെ വിഷലിപ്തമാക്കിയിരിക്കുന്നുവല്ലോ. ആ വായുവിന്റെ ഫലങ്ങൾ വളരുന്ന തലമുറകളെക്കൂടി ബാധിക്കുന്നതായി റിപ്പോർട്ടുകളുണ്ടായിരുന്നുവല്ലോ.

പരിശുദ്ധമായ വായുമണ്ഡലത്തെ മനുഷ്യൻ ഇങ്ങനെ പലപ്രകാരത്തിലും മലിനമാക്കിത്തീർക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ പ്രകൃതിതന്നെ ഇതിന് ചില നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യനും അല്പം ശ്രദ്ധിച്ചാൽ വായുവെ ശുദ്ധമാക്കി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങൾ.

മലിനവായു ശ്വസിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അമോഗ്യം നശിക്കുകയും രോഗങ്ങളുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. കഴിയുന്നത്ര പരിശുദ്ധവായു ശ്വസിക്കുവാനുള്ള പാർത്ഥ്വസ്ഥിതികൾ നാം ഉണ്ടാക്കേണ്ടതുണ്ട്. വീടുകളിൽ ശുദ്ധവായു കിട്ടുവാനും കാർബൺഡയോക്സൈഡ് മുതലായ അശുദ്ധ വാതകങ്ങൾ പുറത്തുപോകുവാനുമായി പററിയ വാതിലുകളും ജനലുകളും ഉണ്ടാക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ജനങ്ങൾ തിങ്ങിക്കൂട്ടുന്ന മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലും ഇത് അനുവർത്തിക്കേണ്ടതാണ്. യന്ത്രശാലകളിലെ പുകക്കുഴലുകൾ വളരെ മേല്പോട്ട് പൊക്കിക്കെട്ടുന്നതായാൽ അവിടെ നിന്നു പുറപ്പെടുന്ന പുക മുകളിൽ വായുവിൽ കലരുന്നു. അതിനാൽ നമുക്ക് ശ്വസിക്കുവാനിട വരുകയില്ല. റോഡുകൾ ടാരോ, കോൺക്രീറ്ററോ ഇട്ട് ശമിപ്പിച്ചുത്തുന്നതായാൽ പൊടിപടലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതു കൂടാതെ കഴിക്കാവുന്നതാണ്. ജന്തുസസ്യാദികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളും മറ്റു മാലിന്യങ്ങളും മണ്ണിൽ കുഴിച്ചു മുട്ടുക. രോഗികളുടെ ദേഹത്തിൽനിന്നും രോഗാണുക്കൾ വായുവിൽ കലരുന്നു. ഗന്ധകം മുതലായ വസ്തുക്കൾ വായുവിൽ കത്തി

ക്കുമ്പോൾ ഈവക രോഗാണുക്കൾ നശിക്കുവാനിടവരു
ന്നുണ്ട്.

പ്രകൃതിയിൽ വായുശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്ന സമ്പ്രദായങ്ങൾ.

പ്രകൃതിയിൽതന്നെ വായു ശുദ്ധീകരിക്കുവാൻ വേണ്ട
ഏല്പാടുകളുണ്ട്. സൂര്യൻ, കാറ്റും, മഴ, സസ്യങ്ങൾ
എന്നിവ വായുവിലെ മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കുവാൻ പ്രകൃ
തിയെ സഹായിക്കുന്നു. സൂര്യമശിക്കു വായുചിലുള്ള പല
അണുക്കളേയും നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. സസ്യ
ങ്ങൾ ധാന്യനുദുണ്ടാക്കുവാൻ വേണ്ടി സൂര്യപ്രകാശത്തില
ടങ്ങിയ ശക്തിയും വായുവിലെ കാർബൺഡയോക്സൈഡും
ഉപയോഗിക്കുന്നു. (സസ്യങ്ങളിലെ പച്ച ഇലകളാണ്
ഈ പ്രവൃത്തി നടത്തുന്നത്.) ഇതിന്റെഫലമായി, ശ്വാസ
നാളം ക്രമാതീതമായി വലിക്കുന്ന കാർബൺഡയോ
ക്സൈഡിന്റെ തോത് വായുവിൽ വളരെ കുറയുന്നു. മാത്ര
മല്ല, ധാന്യനുദുണ്ടാക്കുമ്പോൾ ബാക്കിയാകുന്ന കാക്കിജൻ
വായുവിന് തിരിയെ ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് കാക്കിജന്റെ
തോത് കുറയുന്നതുമില്ല. ശക്തിയായി കാറ്റടിക്കുമ്പോൾ
വായുവിലെ മാലിന്യങ്ങൾ പല സ്ഥലങ്ങളിലേക്കുമായി
വ്യാപിക്കുന്നു. മഴ പെയ്യുന്ന അവസരങ്ങളിൽ വായുവി
ലുള്ള പുക, പൊടിപടലങ്ങൾ, നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡ്
കൾ, ചില വിഷവാതകങ്ങൾ എന്നിവ മഴവെള്ളത്തിൽ
അലിഞ്ഞുചേരുകയോ കലരുകയോ ചെയ്യുന്നതിനാൽ
വായു ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

നാട്ടിൻപുറങ്ങളിൽ പട്ടണങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച്
ശുദ്ധവായു കിട്ടുവാൻ കൂടുതൽ സൗകര്യമുണ്ട്.

മോലുങ്ങൾ.

1. അന്തരീക്ഷവായു മലിനമായിത്തീരുന്ന വിധങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
2. പ്രകൃതി അന്തരീക്ഷവായുവിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന വിധങ്ങൾ വിശ
ദമാക്കുക.

(b) വെള്ളം (WATER).

ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ—സംഭരണം—
വിതരണം.

ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

‘ജീവനുള്ള ജനത്തിന്റെ ജീവനായതു ജീവനം’ എന്നതിൽനിന്നു ജലത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം വ്യക്തമാണല്ലോ. കുടിക്കാനും, കുളിക്കാനും, കൃഷിക്കും, വ്യവസായത്തിനും എന്നുവേണ്ട നാനാകാര്യങ്ങൾക്കും വെള്ളം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണു്. ഈ വെള്ളം മുഴുവനും മഴയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. മഴക്കാലത്തു് വെള്ളം കിണറുകൾ, കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, നദികൾ, ഏരികൾ, സമുദ്രങ്ങൾ എന്നീ ജലാശയങ്ങളിൽ നിറയുന്നു. ഇവയിലെ വെള്ളത്തെ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചില കാലങ്ങളിൽ ഇവയിലെ വെള്ളം വറ്റിപ്പോകാനിടയുണ്ടു്. ആ കാലത്തു് ഭൂസ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുവേണം വെള്ളം ലഭിക്കുവാൻ. ഇവയിൽതന്നെ ചിലതിലെ വെള്ളം ചില ആവശ്യങ്ങൾക്കു് ഉതകുന്നതല്ല. സമുദ്രജലം കുടിക്കുവാനോ, കൃഷിയാവശ്യങ്ങൾക്കോ ഉതകുന്നതല്ല. കുളങ്ങളിലെ വെള്ളം കുടിക്കുവാൻ പറ്റിയതല്ല. ചിലർ നദികളിലെ വെള്ളംതന്നെ കുടിക്കുവാനും, കുളിക്കുവാനും, ജലസേചനത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. നാട്ടിൻപുറങ്ങളിൽ ഏറെക്കുറെ എല്ലാ ആവശ്യങ്ങൾക്കും വെള്ളം ധാരാളം കിട്ടുന്നുണ്ടു്. കുടിക്കുവാൻ ശുദ്ധജലം കിണറുകളിൽ നിന്നു് കിട്ടുന്നു. ജലസേചനത്തിനും മറ്റും കുളങ്ങളിലെ വെള്ളം ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ വേനൽക്കാലത്തു് വെള്ളത്തിന്നു ക്ഷാമം നേരിടുന്നു.

മഴക്കാലത്തു വളരെയധികം വെള്ളം കടലിലേക്ക് ഒഴുകിപ്പോകുന്നുണ്ട്. ഈ വെള്ളത്തെ അണക്കെട്ടിയോ, ഏരികളിലോ സംഭരിച്ചു വരൾച്ചക്കാലത്തു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു് ബുദ്ധിപൂർവ്വമായ ഒരു കാര്യമാണ്.

പട്ടണങ്ങളിലാണ് നാട്ടുപുറങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് വെള്ളത്തിനു് കൂടുതൽ ക്ഷാമം നേരിടുന്നതു്. വേണ്ടത്ര കിണറോ, കുളങ്ങളോ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. ഉള്ളവതന്നെ വേഗത്തിൽ മലിനമായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ പട്ടണങ്ങളിൽ ശുദ്ധജലം കിട്ടുവാൻ വളരെ പ്രയാസമാണ്. അതുകൊണ്ടു് അവർക്കു് വേണ്ടത്ര ശുദ്ധജലം എത്തിച്ചുകൊടുക്കേണ്ടതു് മൊവശ്യമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു.

സംഭരണം.

പട്ടണങ്ങളിൽ ജലവിതരണം ചെയ്യുവാനായി അടുത്തുള്ള നദികളിൽ സൗകര്യമുള്ള സ്ഥലത്തു് അണക്കെട്ടി വെള്ളം നിർത്തുന്നു. ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ ശുദ്ധജല തടാകമുണ്ടെങ്കിൽ അതിലെ വെള്ളമാണ് ഈ ആവശ്യത്തിലക്ഷപയോഗിക്കുന്നതു്. മദിരാശിയിലെ ശുദ്ധജലവിതരണം പത്തു പതിനാറു നാഴിക ദൂരെയുള്ള റെഡ് ഹിൽസ്സിലുള്ള തടാകത്തിൽ നിന്നാണ്. ഈ വെള്ളത്തിലെ പൊന്തിക്കിടക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ ആദ്യമായി നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ടു്. വെള്ളത്തെ കമ്പിവലകളുള്ള കുഴലുകളിൽ കൂടി സെററിലിങ്ങ് ടാങ്കുകളിലെക്കൊഴിക്കുന്നു. ഈ ടാങ്കുകൾ കോൺക്രീറ്റുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയവയാണ്. ഈ ടാങ്കുകളിൽ ആലം ചേർത്തിരിക്കുന്നതിനാൽ വെള്ളത്തിലെ അലേയമാലിന്യങ്ങൾ അടിയലേക്കു താഴുന്നു. ഇവിടെനിന്നു് തെളിഞ്ഞു് വലിയ കുഴൽ വഴിയായി പട്ടണത്തിലെ ജലസംഭരണകേന്ദ്രത്തിലേക്കു് കൊണ്ടുപോകുന്നു. അണക്കെട്ടുകളിലേയും ടാങ്കുകളിലേയും ജലനിരപ്പു് പട്ടണത്തിലെ സംഭരണകേന്ദ്ര

ത്തിലേക്കാൾ ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ വെള്ളം കുഴൽവഴി
യായി താനേ ഷോകിപ്പോകുന്നതാണ്. അതിനാൽ
സാധാരണയായി വെള്ളം കുഴിയുന്നത്ര ഉയർന്ന പ്രദേശ
ത്താണ് സംഭരിച്ചു വയ്ക്കാറുള്ളത്. അല്ലാത്ത പക്ഷം
വെള്ളം പമ്പുമെഴു കയറുകയാണ് പതിവ്. ഇങ്ങനെ
പട്ടണത്തിലെ ജലസംഭരണകേന്ദ്രത്തിലേത്തുന്ന വെ
ള്ളത്തെ കുടി, മണൽ എന്നിവയിൽ കൂടി വീണ്ടും അരി
ക്കുന്നു. മോഗബീജനെ ഒരു നശിപ്പിക്കുന്നതിനായി
ക്ലോറിൻ ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട് സാധാരണ
വളരെ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതും അടച്ചു മൂകൾ
ഭാഗത്തോടുകൂടിയതുമായ വാട്ടർ ടാങ്ക് (Water Tank)
കളിൽ വെള്ളം ശേഖരിച്ചു നിർത്തുന്നു.

വിതരണം.

ഈ സംഭരണ ടാങ്ക്കൾ വളരെ ഉയർന്ന നിരപ്പിലാ
ണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെങ്കിൽ അപയിൽ നിന്നും എടുപ്പു
ത്തിൽ വെള്ളം കുഴലുകൾ വഴിയായി പട്ടണത്തിലെ
എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും ഷോകിപ്പോകുന്നു. ഈ കുഴലുകൾ
വണ്ണമുള്ളവയായിരിക്കും. ഇവയ്ക്ക് മെയിൻ പൈപ്പു
കൾ (Main pipes) എന്നു പേര്. ഇവയ്ക്കു ശാഖാകു
ഴലുകൾ (Branch pipes) ഉണ്ട്. ഈ കുഴലുകളോടു
ബന്ധപ്പെട്ട് നിരത്തിനരികിൽ പൊതുജനങ്ങൾക്കു വെ
ള്ളമെടുക്കുന്നതിനായി അവിടുവിടെ ടാപ്പുകൾ ഉണ്ടാ
യിരിക്കും. അവശ്യംപോലെ എത്ര ടാപ്പുകൾ വേണമെ
ങ്കിലും വയ്ക്കാവുന്നതാണ്. ഈ കുഴലുകളിൽ ഓരോ
വിഭാഗവും അവശ്യംപോലെ അടയ്ക്കുന്നതിനും തുറക്കുന്ന
തിനും ഉള്ള അടപ്പുകളുണ്ട്. ഇവയിലെ വെള്ളം എത്ര
ത്തോളം ശുദ്ധമായതാണെന്ന് ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു ശാസ്ത്രീയമായി
പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇത്തരം ഓങ്കുകൾ കുറച്ചുകാലം കഴിയുമ്പോൾ കഴുകി വൃത്തിയാക്കേണ്ടിവരും. അതിനാൽ ഓങ്കുകൾ എപ്പോഴും ജോരിക്കണക്കിലാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുക. കൂന വൃത്തിയാക്കുമ്പോൾ മറ്റൊരു പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കാം. ഓരോ വീട്ടിലേക്കുമുള്ള കുഴലിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഒരു വാർഡ് അടപ്പും, സമീപത്തായി ഒരു ജലമീറ്ററും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ മീറ്ററിൽ നോക്കിയാൽ എത്ര ഗ്യാലർ വെള്ളം വീട്ടാവശ്യത്തിന് ഉപയോഗിച്ചുവെന്നു കണ്ടുപിടിക്കാം.

വലിയ ജലവിതരണ കുഴലുകളിൽ ഇടയ്ക്കിടെ ചില ഭാഗങ്ങളും വാർഡുകളുമുണ്ട്. ഈ ഭാഗങ്ങൾക്കു Fire Hydrants എന്നു പറയുന്നു. അഗ്നിശമന യന്ത്രങ്ങൾ ഈ ഭാഗങ്ങൾ ചഴിക്കാണ് വലിയ മർദ്ദത്തിലിരിക്കുന്ന വെള്ളത്തെ തീ കെടുത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ചേലുങ്ങൾ.

- 1 പട്ടണത്തിലേക്കു വേണ്ട ശുദ്ധജലം സംഭരിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
- 2 വിതരണത്തിനുമുമ്പ് ജലം ഏതെല്ലാം തരത്തിൽ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു?
- 3 നഗരങ്ങളിലെ ജലവിതരണസമ്പ്രദായത്തെപ്പറ്റി ഒരു വിവരണം നൽകുക.

(c) വെള്ളത്തിന്റെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ.

(PHYSICAL PROPERTIES OF WATER)

എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും വെള്ളം മർദ്ദം ചെലുത്തുന്നത് (Pressure in all directions) — ഹൈഡ്രാളിക് പ്രസ്സ് (Simple Hydraulic Press).

ശുദ്ധജലം നിറം, മണം, രുചി ഇവയില്ലാത്ത ഒരു ദ്രവമാണ്. ഒരു ഫന സെ. മീ. വെള്ളത്തിന് ഒരു ഗ്രാം തൂക്കമുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് മറ്റു വസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത കാണുമ്പോൾ അവ വെള്ളത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയുടെ എത്ര മടങ്ങാണെന്നു കണ്ടാൽ മതി. ഒരു ഗ്രാം വെള്ളത്തെ ഒരു സെൻറിഗ്രേഡ് ഡിഗ്രികളിൽ താപിപ്പിക്കുവാൻ അവശ്യമുള്ള ചൂട് ഒരു കാലറിയാണ്. ഇതുകൊണ്ട് മറ്റു വസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷികതാപം കാണുവാനും എളുപ്പമാണല്ലോ. 0°C ൽ ഫ്രീസിലേക്കുകയും 100°C ൽ തിളയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ദ്രവമാണിത്. വെള്ളത്തിനുള്ള ഒരു പ്രത്യേകത അതിന്റെ സാന്ദ്രത ഏറ്റവും കൂടുതൽ 4°C ലാണെന്നുള്ളതാണ്. 4°C ലെ വെള്ളത്തെ തണുപ്പിച്ചാലും താപിപ്പിച്ചാലും അത് വികസിക്കുന്നതാണ്. വെള്ളം തണുത്തുറയ്ക്കുമ്പോൾ ഫനമാനം വലിക്കുന്നു. മാസ്സിന് വ്യാപ്തം വരുന്നില്ല. അതിനാൽ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു. ഐസ് കട്ട വെള്ളത്തിൽ പാറുവാൻ കാരണമിതാണ്. താരതമ്യേന അധികം വസ്തുക്കളെ അലിയിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന ദ്രവം വെള്ളം.

മാണ്. ചൂട്, വിദ്യുത് ഇവയെ നല്ലവണ്ണം പ്രവഹിപ്പിക്കുവാൻ വെള്ളം അനുവദിക്കുന്നില്ല.

വെള്ളത്തിന്റെ മദ്യം.

വാതകങ്ങളെപ്പോലെ ദ്രവങ്ങൾക്കും മദ്യമുണ്ട്. വെള്ളത്തിന്റെ മദ്യംകാരണമാണ് വെള്ളത്തിൽ വസ്തുക്കളുടെ തൂക്കം കുറയുന്നതായി കാണുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. നമ്മൾ കുളിക്കുവാൻ കുളത്തിലിറങ്ങുമ്പോൾ ഈ മദ്യം നമ്മുടെ മാർച്ചിത്തിന്മേലും ഉദരത്തിന്മേലും അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ.

വെള്ളത്തിന്റെ മേല്പോട്ടും കീഴ്പോട്ടുമുള്ള മദ്യം.

ഇരുഭാഗവും തുറന്ന ഒരു സ്ഫടികജാറെടുത്തു അതിനേക്കാൾ അല്പം വ്യൂസംകൂടിയ ഒരു ലോഹത്തകിട്

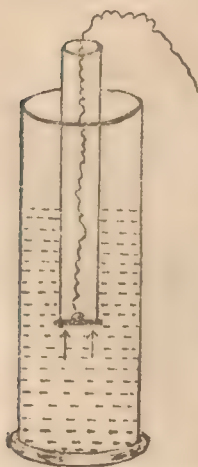


Fig. 17

അതിനോടു ചേർത്തുപിടിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുമാതിരി ഒരു വലിയ ജാറിലെ വെള്ളത്തിലേക്ക് കുറച്ചു ഇറക്കി നിത്തുക. തകിട് വെള്ളത്തിന്റെ മേല്പോട്ടുള്ള മദ്യം കാരണം വീഴുന്നില്ല. തകിട് ചെറിയ ജാറിന്റെ പക്കൽ ജലനിബദ്ധമായി ചേർന്നിരിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ജാറിൽ ക്രമേണ വെള്ളം പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ടായിരിക്കും. ജലനിരപ്പ് വലിയ ജാറിലെ ജലനിരപ്പിന് തുല്യമാകുമ്പോൾ ലോഹത്തകിട് കീഴ്പോട്ടു വീഴുന്നു. കാരണം ചെറിയ ജാറിൽ പ്രവേശിച്ച ജലം തകിടിനെ കീഴ്പോട്ടു മറ്റിക്കുമ്പോൾ തകിട് സ്ഥാനംഭാരം കാരണം വീഴുന്നു.

വെള്ളത്തിന്റെ പാർപ്പങ്ങളിലേക്കുള്ള മർദ്ദം.

ഒരു സിലിണ്ടറിനുമേലുള്ള മൂന്നു ദ്വാരങ്ങളിൽ ഓരോ കോർപ്പയോഗിച്ച് ഒരു വലിപ്പമുള്ള മൂന്നു സ്പർശകങ്ങൾ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സിലിണ്ടറിൽ നിറയെ

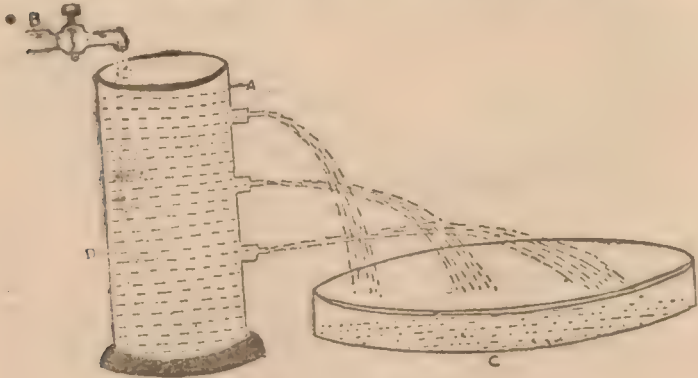


Fig. 18

A. സിലിണ്ടർ. B. ടാപ്പ്. C. വെള്ളം ശേഖരിക്കുന്നപാത്രം.
D. സിലിണ്ടറിലെ വെള്ളം.

വെള്ളം ഒഴിക്കുമ്പോൾ കുഴലുകളിൽ കൂടി വെള്ളം വീഴുന്നത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരിയാണ്. ഒഴുക്കിന്റെ ശക്തി ചുവട്ടിലെ കുഴലിൽ ഏറ്റവും അധികവും മുകളിലെ കുഴലിൽ ഏറ്റവും കുറവുമാണ്. പാർപ്പങ്ങളിലേക്കുള്ള മർദ്ദംകൊണ്ടാണല്ലോ പാർപ്പങ്ങളിലേക്ക് വെള്ളം ഒഴുകുന്നത്. ചുവട്ടിലേക്കു പോകുന്നതോടും ഒരു ദ്രവത്തിന്റെ മർദ്ദം വലുതാകുന്നുവെന്ന് ഈ പരീക്ഷണം തെളിയിക്കുന്നു.

ഒരു വലിയ ജാറിലെ വെള്ളത്തിൽ ഇരുഭാഗം തുറന്നതും അടിയിൽ കുറച്ച് സമുച്ചുതും ഒരു ഭൂജം ചെറിയ

തുമായ ഒരു കുഴൽ ഇറക്കുന്നതായാൽ ചെറിയ കുഴലിലെ മസവിതാനം താഴുന്നതു കാണാം. കൂടുതൽ ആഴത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകുമ്പോൾ കൂടുതൽ താഴുന്നു. മസവിതാനത്തെ വെള്ളം കീഴോട്ടു മർദ്ദിക്കുന്നുണ്ടെന്നും വെള്ളത്തിന്റെ ആഴം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നും തെളിയുന്നുണ്ടല്ലോ.

നേരിയ റബ്ബർ ഷീറുകൊണ്ടു് വായ്ക്കാട്ടെ ഒരു ഫണൽ ഒരു വളഞ്ഞ സ്പർശകക്കുഴലിന്റെ അറ്റത്തു റബ്ബർ കുഴലുകൊണ്ടു പിടിപ്പിച്ചു് കുഴലിന്റെ വളവിൽ കുറച്ചു വെള്ളമൊഴിച്ചു് ഫണൽ ഒരു ജാറിലെ ജാറിലെ വെള്ളത്തിന്റെ മറ്റുകൊണ്ടു് റബ്ബർ ഷീറു് ഉള്ളിലേയ്ക്കു തള്ളപ്പെടുന്നതിനാൽ അതിനുപരിഭാഗത്തുള്ള കുഴലിലെവായു മർദ്ദിച്ചു് കുഴലിലെ ജലവിതാനം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരിയാകുന്നു. ഫണൽ ഏതളം ഗന്തേക്കു തിമിച്ചാലും ഫണലിന്റെ വെള്ളത്തിലെ ആഴം സ്ഥിരമാണെങ്കിൽ കുഴലിലെ

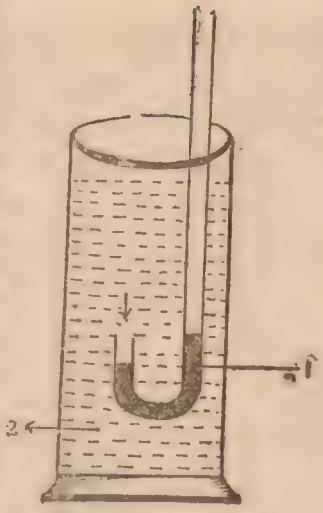


Fig. 19

1. രസം. 2. വെള്ളം.

വെള്ളത്തിൽ താഴുക.

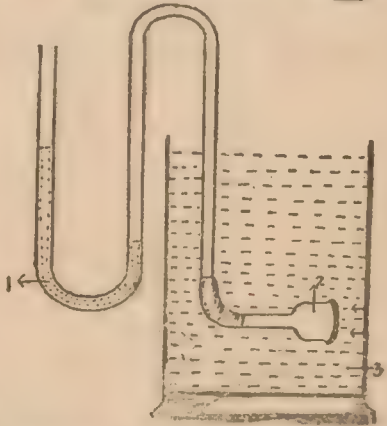


Fig. 20

1. കുഴലിലെ വെള്ളം. 2. ഫണൽ 3. ജാറിലെ വെള്ളം.

ജലവിതാനങ്ങൾക്കു വ്യത്യാസം വരുന്നില്ല. കൂടുതൽ അഴുത്തിൽ ഫണൽ താഴ്ന്നപ്പോൾ ജലവിതാനങ്ങൾ തമ്മിൽ വ്യത്യാസം കൂടുതലാകുന്നു. വെള്ളത്തിന് എല്ലാ ഭാഗത്തേയ്ക്കും മർദ്ദമുണ്ടെന്നും അത് അഴം കൂടുമ്പോൾ വർദ്ധിക്കുന്നവെന്നും ഇതിൽനിന്നു തെളിയുന്നു.

ദ്രവങ്ങളുടെ മർദ്ദപ്രസരണം.

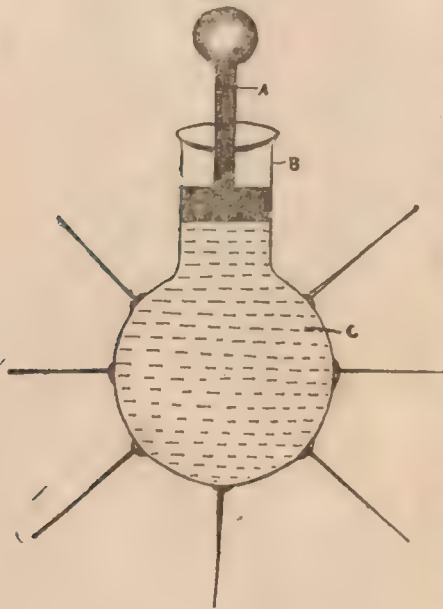


Fig. 21

A. പിസ്റ്റൺ B. പാത്രം C. വെള്ളം

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുമാതിരി വളരെ ദൂരത്തുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമെടുത്ത് പിസ്റ്റൺ കൊണ്ട് അമർത്തുമ്പോൾ എല്ലാ ദിശകളിൽ കൂടിയും ഓരോ ശക്തിയോടുകൂടി വെള്ളം തെറിക്കുന്നതു കാണാം. ഒരു ദ്രവത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു സ്ഥലത്തു അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദം ആ ദ്രവത്തിൽ എല്ലാഭാഗത്തും ഒരുപോലെ

അനുഭവപ്പെടുന്നു തെളിയുന്നു. ഇതിന്നു ദ്രവമർദ്ദപ്രസരണം (Transmissibility of liquid pressure) എന്നു പറയുന്നു.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരി ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചാൽ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേയും ജലവിതാനം



Fig. 22

സമോന്നതമായി നില്ക്കുന്നത് മദ്യസമണതപ്രകാരമാണ്. ജലവിതാനത്തിന്റെ മിതയുള്ള മദ്യം എല്ലാ ക്ഷേത്രങ്ങളിലും വായു മദ്യമാണല്ലോ.

ഒരു ബിന്ദുവിലെ മദ്യം.

ഭവത്തിൽ ഒരു ബിന്ദുവിലെ മദ്യം എന്നു പറയാറുണ്ട്. ഒരു ബിന്ദുവിന് ചുറ്റുമുള്ളതും ഒരു യൂണിറ്റിന് (L. ച. സെ) ക്ഷേത്രഫലമുള്ള സമോന്നതതലത്തിന്മേൽ നില്ക്കുന്നതുമായ ഭവസ്തംഭത്തിന്റെ തൂക്കത്തോളമാണ് ഒരു ബിന്ദുവിലെ മദ്യമായി കണക്കാക്കുന്നത്. ഒരു ഭവം ഇളകാതെ സമതുലനസ്ഥിതിയിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഭവത്തിലെ ഒരു സമോന്നതതലത്തിലുള്ള എല്ലാ ബിന്ദുക്കളിലും മദ്യം സമമായിരിക്കും. ഈ തത്വം ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒരു യന്ത്രമാണ് ജലയന്ത്രം (Hydraulic press)

ജലയന്ത്രത്തിന്റെ തത്വം.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരി ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു വെള്ളത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തു് പാത്രത്തിൽ

ഭിത്തികളോടു ചേർന്നിരിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ കാരോ പലക വയ്ക്കുക. പലകകളിന്മേൽ തൂക്കക്കട്ടകൾ വെച്ചു സമ

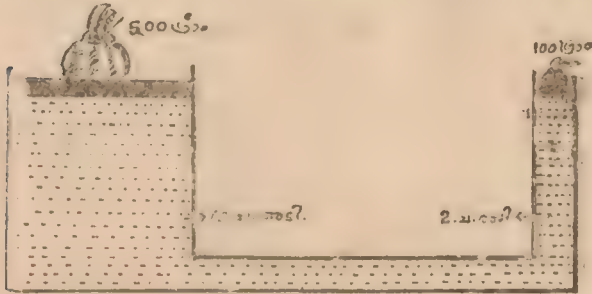


Fig. 23

തൂലനമുണ്ടാക്കുമ്പോൾ വലിയ പലകമേൽ വെച്ച ഭാരം മറ്റൊരു പലകമേലുള്ള ഭാരത്തിന്റെ 5 മടങ്ങായിരിക്കുമെന്നു കാണാം. വലിയ കുഴലിന്റെ ക്ഷേത്രഫലവും ചെറിയ കുഴലിന്റെ ക്ഷേത്രഫലത്തിന്റെ അഞ്ചു മടങ്ങാണ്. സമതൂലനമുണ്ടാക്കുമ്പോൾ രണ്ടു കുഴലിലേയും വെള്ളത്തിലുള്ള ഒരു ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദം സമമാകേണമല്ലോ.

ജലപ്രസ്തം.

24-ാം ചിത്രം നോക്കുക.

N തൂണിക്കെട്ടും D വലിയ പിസ്റ്റൺ P ബലം പ്രയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ പിസ്റ്റൺ ആകുന്നു. A ചെറിയ സിലിണ്ടറും B വലിയ സിലിണ്ടറും C ഈ രണ്ടു സിലിണ്ടറുകളിലേയും യോജിപ്പിക്കുന്ന കുഴലുമാണ്. ചെറിയ പിസ്റ്റണിനെ ഒരു ഉത്തോലകം പോലെ വർത്തിക്കുന്ന H എന്ന കൈ പിടി (Handle) യുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു ചെറിയ സിലിണ്ടറിന്റെ അടിഭാഗം

ഇത്തരം പാത്രത്തിൽ നിന്നും വെള്ളം പമ്പുചെയ്ത് ബലംപ്രയോഗിച്ചു A എന്ന സിലിണ്ടറിൽ നിന്നും B എന്ന സി

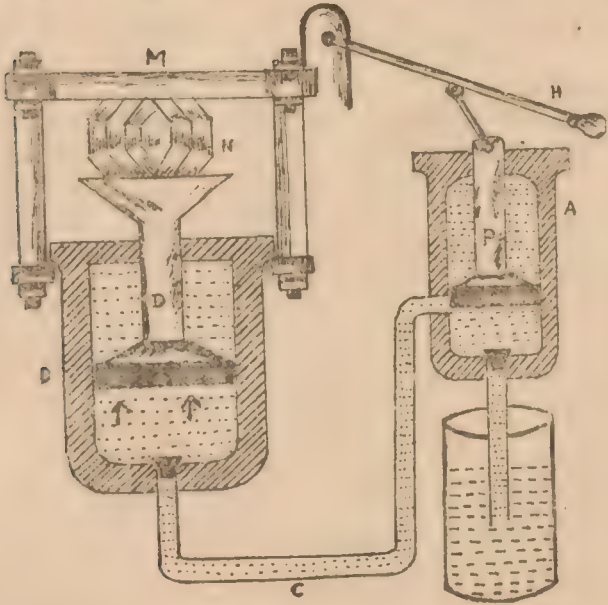


Fig 24

ലിണ്ടറിലേക്കു കടത്തുന്നു. P യിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ചെറിയബലം D യിൽ വലിയ ബലമായി അനുഭവപ്പെടുകയും തൽഫലമായി വലിയ പിസ്റ്റണിന്നും M എന്ന മേൽത്തട്ടിന്നുചിടയിൽ വരുന്നതുണിക്കെട്ട് നല്ലപോലെ മറ്റിക്കപ്പെട്ട് ഒരുക്കമുള്ളതായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. പഞ്ഞിക്കെട്ടുകളേയും ഇപ്രകാരം അമർത്തി ഒരുക്കിക്കെട്ടാം. ജലത്തിനെനല്ല മറെറല്ലാ ദ്രവങ്ങൾക്കും ഇത്തരത്തിൽ മർദ്ദപ്രസരണമുണ്ട്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

- 1 ജലത്തിന്റെ പ്രധാന ഭൗതിക ഗുണങ്ങളെന്തെല്ലാം?
 - 2 ഒരു ദ്രവത്തിനുള്ളിലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ബിന്ദുവിലെ മർദ്ദം എന്നാൽ എന്തെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക.
 - 3 ദ്രവത്തിന് പാർശ്വങ്ങളിലേക്കു മർദ്ദം ചെലുത്താനുള്ള ശക്തിയുണ്ടെന്നും മർദ്ദം ആഴത്തിനനുസരിച്ച് വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നും പരീക്ഷണംമൂലം തെളിയിക്കുക.
 - 4 ദ്രവങ്ങളിലെ മർദ്ദസംരംഭം എന്നാൽ എന്ത്?
 - 5 ഒരു ജലപ്രസ്സിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് പ്രവർത്തനസമ്പ്രദായം വിശദമാക്കുക.
-

(d) അംഗാരം (CARBON).

അംഗാരത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത രൂപഭേദങ്ങൾ—അവയുടെ ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും.

പ്രകൃതിയിൽ കാർബൺ നാനാപ്രകാരത്തിൽ കണ്ടു വരുന്നു. ഭൂതപസ്തകങ്ങളിൽ ഒരു പക്ഷെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങളുള്ളത് കാർബണിനാമിരിക്കും. വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ്, കല്പമി എന്നിങ്ങനെ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാർബൺ കണ്ടുപരുന്നു. കാക്സൈറ്റ് (കാർബൺ ഓക്സൈഡ്), ഹൈഡ്രാ കാർബൺ (മിതെയിൻ, പെട്രാളിയം), കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് (ധാന്യരേറ്റ്, പഞ്ചസാര), കാർബണേറ്റ് (ചുണ്ണാമ്പുപ്ലേം, മാർബിൾ), എന്നീ സംയുക്താവസ്ഥകളിലും കാർബൺ കണ്ടുപരുന്നു.

ഒരു മൂലകമെന്ന, രാസഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമില്ലാതെയും ഭൗതിക ഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമുള്ള വിധവും, വിവിധ രൂപങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നവകൾ ആ മൂലകത്തിന് രൂപാന്തരം (Allotropy) എന്ന ഗുണവിശേഷം ഉള്ളതായി പറയാം.

ഇങ്ങിനെ വ്യത്യസ്ത ഭൗതിക ഗുണങ്ങളുള്ള വിവിധ രൂപങ്ങളെ ആ മൂലകത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ (Allotropes) എന്നു പറയുന്നു. രൂപാന്തരം എന്ന ഗുണവിശേഷം ഉള്ളതായ ചില പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ്, കാർബൺ, ഫോസ്ഫോറസ് എന്നിവ.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ രാസഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമില്ലെന്ന് എപ്പോഴായിട്ടെങ്കിലും തെളിയിക്കാം. ഈ രൂപാന്തരങ്ങളിലൊരേന്നിൽ നിന്നും ഒരു തൂണുവസ്തു എടുത്ത് കാക്കിജനമായി സംയോജിപ്പിക്കുന്നതാ

നാൽ ഒരു തുക്കം കാക്കുകയുണ്ടെന്നാണ് ഉണ്ടായിത്തീരുന്നതും.

അംഗാമത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ.

രൂപാന്തരങ്ങളിൽ ചിലതു 'ക്രിസ്തുലാഭിരുദയവതാ
കുന്നു. ഉദാ:-വജ്രം, ഗ്രാഹൈരദ് എന്നിവ.

എന്നാൽ കരികട്ട (Charcoal), വിളക്കുകരി (lamp black), കോക്ക് (Coke) എന്നിവ ക്രിസ്റ്റലാകൃതി ഇല്ലാത്ത രൂപാന്തരങ്ങളാകുന്നു. ഇവയെല്ലാം പ്രത്യേക രൂപമില്ലാത്ത (Amorphous) അവസ്ഥയിൽ വർത്തിക്കുന്നവയാണ്.

വജ്രം (Diamond.)

എററവും ശുദ്ധമായ കാർവൺ വജ്രമാണ്. ഇന്ത്യ, ബ്രസീൽ, തെക്കേ അഫ്രിക്ക, അസ്ട്രേലിയ എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നു വളം ഖനനം ചെയ്തെടുക്കുന്നുണ്ട്. ശാസ്ത്രീയമാർഗ്ഗങ്ങളാൽ കൃത്രിമമായും വജ്രങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ ഇങ്ങിനെ ലഭിക്കുന്ന വജ്രങ്ങൾക്കു വലിപ്പം വളരെ കുറവാണ്. മോയ്സ്സൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് കൃത്രിമ വജ്രങ്ങൾ അദ്യമായി നിർമ്മിച്ചത്.

முன்னாள் பி.

പരിശുദ്ധമായ വജ്രത്തിന് നിറമില്ല. പക്ഷേ മാലിന്യങ്ങൾ കലർന്നിരിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ താമ്രം തോതുമനുസരിച്ചു നീല, ചുവപ്പ്, പച്ച എന്നീ വിവിധ നിറങ്ങൾ അവയ്ക്കുണ്ടാകുന്നു. നല്ല തിളക്കവും ക്രിസ്തു ലാഭിതീയമുണ്ട്. ശരിയായ ക്രിസ്തുൽരൂപം കൈക്കൊള്ളുവാൻ കഴിയാത്തതുകൊണ്ടാവാം കറുത്ത നിറമുള്ള ചില വജ്രങ്ങളും കാണുന്നുണ്ട്. വജ്രത്തിന് വെളുത്ത പ്രകാശശൃംഗങ്ങളെ വിവിധവണ്ണങ്ങളായി വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവ് വളരെ അധികമാണ്. ഇതിന്

വണ്ണവിച്ഛേദനശക്തി (Refractive power) എന്നു പറയുന്നു ഇതിന്റെ അപഭോഗമാനം (Refractive Index) 2.45 ആകുന്നു. ഇത്രയും ഉയർന്ന അപഭോഗമാനം മറ്റൊരു മൂലകത്തിന്നുമില്ല. കാഠിന്യം (Hardness) ഏറ്റവും കൂടിയ പദാർത്ഥമാണ് വജ്രം. ഇതിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 3.5 ആകുന്നു. കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളിൽവെച്ച് ഏറ്റവും സാന്ദ്രത കൂടിയത് വജ്രമാണ്. ഇത് ഒരു ദ്രാവകത്തിലും അലിയുന്നില്ല. 900° C ഉഷ്ണതയിൽ വായുപിലോ, ഓക്സിജനിലോവെച്ച് ചൂടാക്കിയാൽ അത് ജ്വലിച്ചു കാർബൺഡയോക്സൈഡായി തീരുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. പാറകൾ തുളയ്ക്കുന്നതിന്, 2. സ്പെക്ട്രൽ ഷണങ്ങൾ മുറിക്കുന്നതിന്, 3. ആരേണങ്ങളുണ്ടാക്കുവാൻ.

ഗ്രാഫൈറ്റ്. (Graphite)

ഇത് സിലോൺ, ഇന്ത്യ, സൈബീരിയ, യുണൈറ്റഡ് സ്റ്റേറ്റ്സ്, ക്യാനഡ മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നു. ഉരുക്കിയ ഇരുമ്പ് ഫെറീലൈക്കുമ്പോൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ഗ്രാഫൈറ്റ് വേർതിരിയുന്നതാണ്. അതിനാൽ വായുചൂളകളുടെ (Blast Furnace) അടിഭാഗത്തു ചിലപ്പോൾ ഗണ്യമായ തോതിൽ ഇതു കാണപ്പെടുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ.

ഇതിന് ഇരുണ്ട ചാരനിറമാണുള്ളത്. നല്ല മാർദ്ദവമുണ്ട്. ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയാണ്. ലോഹമുളി (Metallic lustre)യുണ്ട്. വെള്ളക്കുടലാസ്സിൽ വെച്ചാൽ കറുത്ത വര വീഴുന്നതായിക്കാണാം. തൊട്ടുനോ

ക്കിയാൽ സോപ്പുപോലെ വഴുക്കുന്നതാണ്. അപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 2.0 അകുന്നു. ചൂട്, വൈദ്യുതി എന്നിവയെ നല്ലവണ്ണം വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നു. 600°C മുതൽ 700°C വരെയുള്ള ഉഷ്ണതയിൽ വായുവിലൊ ഓക്സിജനിലൊവച്ച് ചൂടാക്കിയാൽ ജ്വലിച്ചു കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ആയിത്തീരുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. ലെഡ് പെൻസിലുകൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ.
2. പ്ലംബാഗൊ ക്രൂസബിൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ.
3. വൈദ്യുതവിഷ്കോഷണ വിധികളിൽ ഇലക്ട്രോഡുകളായി.
4. യന്ത്രങ്ങളിൽ അയവു കിട്ടുവാൻ (lubricant) ആയി.
5. ഇരുമ്പിന്മേൽ മോവരണമായി (Coating) തുരുമ്പുപിടിക്കാതിരിക്കാൻ.

പ്രത്യേക രൂപമില്ലാത്ത തരത്തിലുള്ളവ.

മരക്കരി (Charcoal).

മരക്കഷണങ്ങൾ കൂമ്പാരമായി കൂട്ടി വായുസമ്പർക്കം ഇല്ലാതാക്കുവാൻ മണ്ണുകൊണ്ട് മൂടി ചൂടാക്കിയാൽ മരക്കരി കിട്ടുന്നു ഏകദേശം 15% മാത്രമേ ഈ വിധത്തിൽ മരക്കരിയായി അവശേഷിക്കുന്നുള്ളൂ. ഇത് ഒരു വ്യയമായി തീരുന്ന സമ്പ്രദായമാണ്.

ഗുണങ്ങൾ.

ഇത് കുറച്ചുനിറമുള്ളതാണ്. പ്രത്യേക രൂപമില്ല. അപേക്ഷികസാന്ദ്രത 1.5 മുതൽ 1.9 വരെയോകുന്നു. റെളുത്തുതലിട്ടാൽ പാറിക്കിടക്കുന്നു. കാരണം കരിക്കട്ടയിൽ ധാരാളം സൂഷിമങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ വായു ധാരാളം.

നില്ക്കുന്നു. പല വാതകങ്ങളേയും വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൽ വിഷവാതക പ്രയോഗത്തിൽനിന്നും രക്ഷനേടുവാനായി ഗ്യാസ് മാസ്ക് (gas mask) ചിത്രക്കുതിരയും പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റും കൂട്ടിച്ചേർത്ത് മിശ്രിതം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. വെള്ളത്തിലുള്ള അഴുക്കുകളെ വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. വായുനമ്പർക്കത്തിൽ ഏല്പവണ്ണം ചൂടാക്കിയാൽ ഇതു ജ്വലിച്ചു കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അയിത്തീരുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. വിറകിനു പകരം തീ കത്തിക്കുവാൻ. 2. വെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കുവാൻ. 3. വിഷവാതകങ്ങളിൽനിന്ന് രക്ഷപ്രാപിക്കാൻ ഗ്യാസ് മാസ്കിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 4. ലോഹഓക്സൈഡുകളിൽനിന്ന് റിഡക്ഷൻ (Reduction) വഴി ലോഹങ്ങൾ വേർതിരിക്കുവാൻ. 5. വെടിമരുനിൽ ഏറ്റവും ചെറിയ പൊടികളായി.

വിളക്കുകരി (Lamp Black).

ഏതെങ്കിലുമൊരു ഹൈഡ്രോകാർബൺ (ടർപ്പെൻറയിൻ, മണ്ണെണ്ണ, കീൽ) പരിമിതമായ തോതിലുള്ള വായുവിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കത്തുമ്പോൾ അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രജൻ മുഴുവൻ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി യോജിച്ച് ജലബാഷ്പമായിത്തീരുകയും ധാരാളം പുകയുണ്ടാകുകയും കാർബണിന്റെ ഒരു ശതമാനം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബൺ കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ജ്വാലയെ ഒരു തണുത്ത തലത്തിൽ തട്ടുവാൻ അനുവദിച്ചാൽ ഓക്സിഡേഷൻ സംഭവിക്കാത്ത ഭൂമിഭാഗം കാർബണം അതണുത്ത തലത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു. ഇതാണ് വിളക്കുകരി.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

അംഗാരത്തിന്റെ ഒരു പരിശുദ്ധ രൂപമാണ് വിളക്കു കരി. കൺമഷി, അച്ചടിമഷി, കറുത്തചായം എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

വാതക കാർബൺ (Gas Carbon)

കല്ക്കരി, വായു സമ്പർക്കമില്ലാതെ റിട്ടോർട്ടിവിട്ട് ശക്തിയായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ റിട്ടോർട്ടിന്റെ ഉള്ളിൽ മുകൾഭാഗത്തു് പൊടിയാൽ പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന കരിക്ക് വാതക കാർബൺ എന്നു പറയുന്നു. ഇതു മറ്റും ഉപയോഗിച്ചു് കുട്ടയാക്കി മാറ്റാം.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

താരതമ്യേന പരിശുദ്ധമായ ഒരുതരം കാർബണാണ് വിദ്യുത്തിനെ നല്ലവണ്ണം വഹിക്കുന്നു. അതിനാൽ വൈദ്യുതിസെല്ലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആർക്ക്ലൈറ്റു (Arc-light)കൾക്കു വേണ്ട കാർബൺ ദണ്ഡുകളുണ്ടാക്കുവാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കോക്ക് (Coke).

കല്ക്കരിയെ വായുസമ്പർക്കമില്ലാതെ റിട്ടോർട്ടിവിട്ട് ചൂടാക്കിയാൽ റിട്ടോർട്ടിന്റെ ഉള്ളിൽ അടിഭാഗത്തു് അവ ശേഖരിക്കുന്ന കരി, കോക്ക് (കല്ക്കരിക്കരി) ആയിരിക്കും.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. ഒരു ഇന്ധനം (Fuel) എന്ന നിലയ്ക്കു് 2. ലോഹഓക്സൈഡുകളെ റിഡക്ഷൻചെയ്തു് (Reduction) ലോഹത്തെ വേർതിരിച്ചെടുപ്പാൻ.

കല്ക്കരി (Coal).

മരത്തടികൾ വളരെക്കാലം മണ്ണിനടിയിൽ കിടക്കുമ്പോൾ വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലും ഉയർന്ന മർദ്ദം

ത്തിലും പല മാറ്റങ്ങളും സംഭവിച്ചാണ് കല്ലുരി ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇത് ധാരാളം മാലിന്യങ്ങൾ കലർന്ന അംഗാരമാണ്. ഭൂമിക്കടിയിൽ നിന്ന് കുഴിച്ചെടുക്കുന്നു. വ്യാവസായികമായി കല്ലുരിക്കുള്ള പ്രാധാന്യം നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

അവിയന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനുവേണ്ട ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കല്ലുരിയുടെ സേപനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന കോക്ക്, വാതക കാർബൺ, കോൾടാർ, കോൾഗ്യാസ് എന്നിവ പലവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇവയ്ക്കു പുറമേ എല്ലിൻകരി (Animal charcoal) പഞ്ചസാരക്കരി (Sugar charcoal) എന്നീ പ്രത്യേക രൂപമില്ലാത്തതായ അംഗാരത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളുമുണ്ട്. ഇരുമ്പുറിട്ടോർട്ടുകളിലിട്ട് ശക്തിയായി ചൂടാക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതാണ് എല്ലിൻകരി. ഇതിന്ന് നിറമുള്ള വസ്തുക്കളെ വലിച്ചെടുക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. അതിനാൽ പഞ്ചസാരനിർമ്മാണത്തിൽ കരിമ്പിൻനീരിന്റെ നിറം നീക്കുന്നതിനും, എണ്ണകളുടെ നിറം നീക്കുന്നതിനും എല്ലിൻകരി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പഞ്ചസാരയെ വായു സമ്പർക്കമില്ലാത്തവിധം റിട്ടോർട്ടുകളിലിട്ട് ചൂടാക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതാണ് പഞ്ചസാരക്കരി. ഏറവും പരിശുദ്ധരൂപത്തിലുള്ള കാർബണാണ് ഇത്.

അംഗാരത്തിന്റെ മാസഗുണങ്ങൾ.

അംഗാരത്തിന്റെ എല്ലാ രൂപഭേദങ്ങളും കാക്കിജന മായുള്ള സമ്പർക്കത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു.

ജപലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന (red-hot) കരിക്കട്ടയിന്മേൽ കൂടി ഗന്ധകബാഷ്പത്തെ കടത്തിവിട്ടു കിട്ടുന്ന ബാഷ്പത്തെ വെള്ളത്തിലൂടെ കടത്തിതണുപ്പിച്ചാൽ കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡ് എന്ന രൂപം ലഭിക്കുന്നു.

നീററിയ കുമായവും കാർബൺ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ഉയർന്ന ഉഷ്ണതയിൽ (വൈദ്യുത ചൂളയിലെ 2500°C -ൽ) വച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ കാൽസിയം കാർബൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

നീരാവിയും തവിപ്പിച്ച കാർബൺ തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനഫലമായിട്ടാണ് ഹൈഡ്രജന്റെയും കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെയും മിശ്രമായ Water gas ഉണ്ടാകുന്നത്. നീരാവിക്ക് പകരം വായുവാണുപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ Producer gas ഉണ്ടാകുന്നു.

കാർബൺ ഓക്സീജനുമായി എളുപ്പത്തിൽ കൂട്ടിച്ചേരുന്നതിനാൽ അത് ശക്തിയേറിയ ഒരു Reducing agent ആകുന്നു. അതിനാൽ കാർബൺ ചേർത്ത് ലോഹഓക്സൈഡുകളെ തവിപ്പിച്ചാൽ അതാതു ലോഹം വേർതിരിഞ്ഞു കിട്ടുന്നു. ഉദാ:—ചെമ്പിന്റെ ഓക്സൈഡും കാർബൺ ചേർത്ത് തവിപ്പിച്ചാൽ ചെമ്പ് വേർതിരിഞ്ഞു കിട്ടുന്നു.

കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് സർഫ്യൂരിക്കാസിഡിൽ കരിപ്പൊടിയിട്ട് ചൂടാക്കിയാൽ അല്പത്തിന്ന് Reduction സംഭവിക്കുകയും അതിൻഫലമായി കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്, സർഫർഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. a) രൂപാന്തരതം (Allotropy) എന്നാൽ എന്ത്?
b) അംഗാരത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളെല്ലാം ഒരു പദാവർമ്മമാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
2. അംഗാരത്തിന്റെ a) ക്രിസ്റ്റലാക്രമിയിലുള്ള b) ക്രിസ്റ്റലാക്രമിയില്ലാത്ത രൂപാന്തരങ്ങൾക്ക് രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ വീതം നൽകുക. അവയെക്കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗമുണ്ടോ എഴുതുക.
3. അംഗാരം ഒരു Reducing agent ആണെന്നതിന് രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
4. അംഗാരത്തിന്റെ പ്രധാന രാസഗുണങ്ങളെന്തവ?
5. അംഗാരത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാം?



(e) കറിയുപ്പ് (COMMON SALT)

കറിയുപ്പുണ്ടാക്കുന്ന സമ്പ്രദായം—ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന രീതി—ഗുണങ്ങൾ—കോൺസെൻ ട്രേറ്റഡ് സൾഫ്യൂറി ഓസിഡും കറിയുപ്പുമായുള്ള മാസപ്രവർത്തനം—ക്ലോറിൻ സജ്ജീകരണം—അലക്കുകയായത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും.

കറിയുപ്പ്.

നാം ഭക്ഷണത്തിലുപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന പദാർത്ഥമാണല്ലോ കറിയുപ്പ്. ഇതിന് സാധാരണ ഉപ്പ് (Common salt), സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (Sodium chloride) എന്ന പേരുകളുമുണ്ട്. കറിയുപ്പിൽ നിന്നാണ് ഫൈസ്യോക്ലോറിക് അസിഡ്, ക്ലോറിൻ, സോഡിയം ഫൈസ്യോക്ലൈഡ് എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിദ്ധ്യം.

കടൽവെള്ളത്തിൽ പലതരം ഉപ്പുകളും അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. ഓരോ ഉപ്പിന്റേയും തോത് വ്യത്യസ്തമാണ്. കറിയുപ്പ് ഏകദേശം 2.7 ശതമാനത്തോളം കടൽവെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചില തടാകങ്ങളിലും കറിയുപ്പുചേർന്ന വെള്ളം കണ്ടുവരുന്നു. ഭൂമിയിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും മണ്ണിനടിയിൽ ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയുള്ള കറിയുപ്പ് പാറകളുടെ രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

കറിയുപ്പുനിർമ്മാണം.

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപ്പിൽ അധികഭാഗവും കടൽവെള്ളം വറ്റിച്ചുകിട്ടുന്ന ഉപ്പാണ്. ഉഷ്ണരജ്യങ്ങളിൽ

ഉിൽ കടൽവെള്ളം വഹിച്ചാണ് ഉപ്പുണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ
 ആവശ്യത്തിലേക്ക് കടൽത്തീരങ്ങളിൽ വെള്ളം നില്പുവാ
 നുള്ള പാടങ്ങൾ പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയിരിക്കും.
 വെള്ളം ഭൂമിയിലേക്ക് താണുപോകരുതല്ലോ. ഇത്തരത്തി
 ലുള്ള പാടങ്ങളിലേക്ക് സമുദ്രജലം കയറ്റി നില്പുന്നു.
 ചിലപ്പോൾ വേലിയേറ്റമുണ്ടാകുന്ന സമയത്തും കടൽ
 വെള്ളത്തെ തടഞ്ഞുനില്പാക്കുന്നതാണ്. കണ്ടങ്ങളിൽ
 തടഞ്ഞുനില്പിയ കടൽവെള്ളം, കാര്യം ചെയ്തപ്പോൾ
 കൊണ്ട് ബാഷ്പീഭവിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം കുറേ ജലം വഹി
 ്പ്പോകുമ്പോൾ ക്രിസ്റ്റലുകൾ അടിയിൽ അവശേഷിക്കുന്നു.
 ഈ ക്രിസ്റ്റലുകളെ പേർതിരിച്ചെടുത്ത് കായിൽ കൂമ്പാര
 മാക്കിക്കുട്ടുന്നു. അതിലുള്ള ജലാംശമെല്ലാം വാൻപോ
 യാൽ ചാക്കുകളിലോ മറ്റോ കെട്ടി അയയ്ക്കാം. സമുദ്ര
 ജലം മുഴുവനും വഹിച്ചാണ് ഉപ്പുണ്ടാക്കുന്നതെങ്കിൽ വെ
 ള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞുകിടക്കുന്ന മറ്റു ലവണങ്ങളും കുറിയു
 ള്ളിനോടു കലർന്നിരിക്കും. എന്നാൽ മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്,
 മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്, കാൽസിയം സൾഫേറ്റ്
 മുതലായവ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനേക്കാൾ വെള്ള
 ത്തിൽ കൂടുതൽ ലയിച്ചുചേർന്നിരിക്കുന്നവയായതിനാൽ
 കടൽവെള്ളം കുറേ വറ്റുമ്പോൾ സോഡിയം ക്ലോറൈ
 ഡുകൊണ്ട് പൂരിതവും മറ്റു ലവണങ്ങളെക്കൊണ്ട് അപൂ
 രിതവുമായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ സോഡിയം ക്ലോറൈ
 ഡിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ അടിയിൽ രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ
 മറ്റു ലവണങ്ങളെല്ലാം വിലയനത്തിൽത്തന്നെ സ്ഥിതി
 ചെയ്യുന്നു. ഇതാണ് ഉപ്പെടുക്കുമ്പോൾ സമുദ്രജലം മുഴു
 വനും വഹിക്കരുതെന്നു പറയുന്നത്.

സമുദ്രതീരപ്രദേശങ്ങളുള്ള തണുപ്പുമാജ്യങ്ങളിൽ
 കടൽവെള്ളം തണുക്കുമ്പോൾ അധികഭാഗവും മഞ്ഞുകട്ടി
 യായിത്തീരുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന ഉപ്പുവെള്ളത്തെ ബാഷ്പീ
 ഭവിപ്പിക്കുമ്പോൾ കുറിയുപ്പു ലഭിക്കുന്നു.

മണ്ണിന്നടിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഉപ്പുപാറകളെ വെട്ടിയെടുത്ത് ഉപ്പുണ്ടാക്കാം. മണ്ണിന്നടിയിലേക്ക് കുഴൽ വഴിയായി വെള്ളം പമ്പുചെയ്ത് ഉപ്പുപാറകളെ വിലയി പിച്ച് ആ വിലയനത്തെ മേല്ലോട്ടു കൊണ്ടുവന്നു വറ്റിച്ചും കറിയുപ്പു ശേഖരിച്ചുവരുന്നു.

ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന കറിയുപ്പിലും മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം സർഫേറ്റ്, കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നീ ലവണങ്ങളും മണ്ണും മാലിന്യങ്ങളായി. കലർന്നിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഈ ക്ലോറൈഡ് മാലിന്യങ്ങൾക്ക് വായുവിലെ നീരാവിയെ വലിച്ചെടുത്ത് അതിലലിയുന്ന തായ ഒരു ഗുണമുണ്ട്. ഇവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം കാരണമാണ് കറിയുപ്പു മഴക്കാലത്ത് വെള്ളമൊലിച്ചുകൊണ്ടു കണ്ടുവരുന്നത്.

കറിയുപ്പ് ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം.

ഇങ്ങിനെ ലഭിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളുള്ള കറിയുപ്പ് വെള്ളത്തിൽ അലിയിച്ച് അരിക്കുക. അരിച്ചുകിട്ടിയ വിലയനത്തെ ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിലാക്കി തുറന്നു വയ്ക്കുക. പാത്രത്തിന്നടിയിൽ ഉണ്ടാകുന്നത് പരിശുദ്ധമായ കറിയുപ്പിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ ആയിരിക്കും ഈ ക്രിസ്റ്റലുകളിൽ മറ്റു ലവണങ്ങൾ കുറച്ചുമാത്രമേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ. നേരേ മറിച്ചു, ആ വിലയനത്തെ വറ്റിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നതെങ്കിൽ ആദ്യം ഉണ്ടായിരുന്ന വവണങ്ങളെല്ലാം വറ്റിച്ചു കിട്ടിയ കറിയുപ്പിലും ഉണ്ടായിരിക്കും.

കറിയുപ്പിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

കറിയുപ്പിന്റെ നിറം വെളുപ്പാകുന്നു. അത് വിലയനത്തിൽനിന്ന് സമയനികാകൃതിയിൽ (Cube) ലുള്ള ക്രിസ്റ്റലുകളായി രൂപമെടുക്കുന്നു. ഇത് വെള്ളത്തിൽ നല്ല

പോലെ അലിഞ്ഞുചേരുമെങ്കിലും ഉഷ്ണത വലിക്കുന്നതിന്നു സമീപ്തം അതിന്റെ ലേയതവം (Solubility) വലിക്കുന്നില്ല. കറിയുപ്പിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകളിൽ “ക്രിസ്റ്റൽ ജലം” ഇല്ല. ഉപ്പു തീയിലിടുമ്പോൾ പൊട്ടുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കാം. ഉപ്പിലുള്ള വിലയനത്തിന്റെ അംശം നീരാവിയായിപ്പോകുമ്പോൾ ക്രിസ്റ്റൽ പൊടിയുന്നതുകൊണ്ടാണ് പൊട്ടുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കുന്നത്. വളരെയധികം തവിപ്പിച്ചാൽ ഉരുക്കുകയും അതിൽപ്പിന്നെ ബാഷ്പീഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എങ്കിലും ചൂടാക്കുന്നതുകൊണ്ട് രാസപരിണാമമൊന്നും സംഭവിക്കുന്നില്ല.

കറിയുപ്പിന്റെ ഒരു വിലയനത്തിൽ ഒരു പ്ലാറ്റിനം കമ്പി മുക്കി നിറമില്ലാത്ത ജപാലയിൽ കാണിച്ചാൽ അജപാലയുടെ നിറം മഞ്ഞയാകും.

കറിയുപ്പിന്റെ ഉപയോഗം.

1. ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 2. ക്ലോറിൻ ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 3. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അസിഡുണ്ടാക്കുവാൻ. 4. Washing Soda ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 5. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തുടങ്ങിയ സോഡിയത്തിന്റെ കോമ്പൗണ്ടുകൾ (Compounds) കൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 6. Freezing Mixture ഉണ്ടാക്കുവാൻ—ഹിമക്കുപ്പണങ്ങളോടു് ഉപ്പു ചേക്കുമ്പോൾ ഹിമത്തേക്കാൾ ചുരുയോ താണതാപം (-20°C) ഉണ്ടാകുന്നു. വസ്തുക്കളെ തണുപ്പിക്കുവാൻ ഈ മിക്സ്ചർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കറിയുപ്പും കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് സൾഫ്യൂറിക് അസിഡും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം.

ഒരു പരീക്ഷണക്കുപ്പിൽ കുറച്ചു കറിയുപ്പെടുക്കുക. അതു മുങ്ങത്തക്കവണ്ണം സാറ്റുസൾഫ്യൂറിക് അസിഡ് ഒഴി

ക്ഷക. മാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു ഒരു വാതകം പുറപ്പെടുന്നു. ഇത് പുകപോലെ കാണപ്പെടുന്നു വാതകത്തിന്നു ത്രുകുലമായ ഗന്ധവുമുണ്ട്. ഇത് ഫൈബ്രജൻ ക്ലോറൈഡാകുന്നു. വെള്ളം നന്നച്ച ഒരു നീല ലിറ്റ്മസ് കടലാസ്സ് ആ വാതകത്തിൽ കാണിച്ചാൽ ആ കടലാസ്സ്, ഉടൻ ചുവപ്പുനിറമായി മാറുന്നു. അതിനാൽ ഇതിന് അമ്ലിക (acidic) ശക്തിയുണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു. സിൽവർനൈട്രേറ്റ് വിലയനത്തിൽ മുക്കിയ ഒരു സ്ഫടിക ദണ്ഡ് വാതകത്തിൽ കാണിച്ചാൽ ഒരു വെളുത്ത പദാർത്ഥം അത് നേൽ ഒരുവരണംപോലെ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നതായി കാണാം. ഈ പദാർത്ഥം സിൽവർ ക്ലോറൈഡ് ആകുന്നു. ഫൈബ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വെള്ളത്തിൽ വിലയിപ്പിച്ചാൽ ഫൈബ്രോക്ലോറിക്ക് അസിഡ് ലഭിക്കുന്നു. പരീക്ഷണക്കുഴലിലുള്ള മിശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കിയാൽ കൂടുതൽ മാസപ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഫൈബ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം കൂടുതൽ പുറത്തു വരുന്നു. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ അവശേഷിക്കുന്നത് സോഡിയം സർഫേറാകുന്നു ഈ മാസപ്രവർത്തനത്തെ താഴെക്കാണുംവിധം സൂചിപ്പിക്കാം.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + സാഗ്രസർഫ്വെറിക് അസിഡ് ചൂടാക്കിയാൽ. \rightarrow സോഡിയം സർഫേററ് + ഫൈബ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്.

ഫൈബ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം അമോണിയ വാതകവുമായി ചേരുമ്പോൾ വെളുത്ത ഗുരുവോലെയുള്ള അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടായിത്തീരുന്നു.

പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ്, സാഗ്രസർഫ്വെറിക് അസിഡ് എന്നിവയെടുത്തു ചൂടാക്കിയാൽ പീതമറിതവണ്ണം (Greenish yellow colour) ഉള്ള ഒരു വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.

കുന്നു. ഇത് ക്ലോറിൻ അണ്ഡം. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകത്തെ മാംഗനീസ്, ഡൈകാക്സൈഡ് ഓക്സൈഡ് (Oxidize) ചെയ്യുമ്പോൾ ക്ലോറിൻ, വെള്ളം എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു.

ക്ലോറിൻ (Chlorine).

താഴെ പറയുന്ന ഏതെങ്കിലുമൊരു മാസപ്രവർത്തനം മൂലം ക്ലോറിൻ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണ്.

1. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് വിലയനത്തെ വെച്ചുതവി ശേഷണം ചെയ്തു.
2. കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാമ്ലത്തിൽ മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ്, പൊട്ടാസിയം പെർമാംഗനേറ്റിനെ ചേർത്തു തവിപ്പിച്ചു.
3. സോഡിയം ക്ലോറൈഡും മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും, സാന്ദ്രസർപ്പിരിക്കാമ്ലവും കൂട്ടിച്ചേർത്തു തവിപ്പിച്ചു.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (കറിയുപ്പ്) താരതമ്യേന വില കുറഞ്ഞ ഒരു വസ്തുവാകുകൊണ്ട് മൂന്നാമത്തെ മാസപ്രവർത്തനം നടത്തിയാണ് ക്ലോറിൻ സാധാരണയായി പരീക്ഷണശാലയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

സജ്ജീകരണം.

ചിത്രം നോക്കുക. ഒരു ഫ്ലാസ്കിൽ മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും കറിയുപ്പും എടുക്കുക. മൂന്നു പാത്രങ്ങളുടേയും അടുപ്പുകൾ വായുനിബലമാണോയെന്നു പരിശോധിക്കുക. പിന്നീട് കോൺസെൻട്രേറ്റഡ് സർപ്പിരിക്കാമ്ലം ഫണലിൽ കൂടി ഒഴിച്ചു ഫ്ലാസ്കിനെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കണം. അപ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ക്ലോറിൻ, നീരാവി, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാമ്ലം എന്നിവ പകുതികണ്ട്

വെള്ളം നിറച്ചുവെച്ച ഒരു പാത്രത്തിലെ വെള്ളത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് വെള്ളം ആ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. കുറച്ചു ക്ലോറിനും അതിൽ ലയിച്ചു. ആ വെള്ളം ക്ലോറിൻകൊണ്ട് പൂരിതമാകുന്നു. അതിന്നുശേഷം നീരാവി കലന്ന് ക്ലോറിൻ കുതികളായി വെള്ളത്തിനുപരിഭാഗത്തുവന്ന് സാന്ദ്രസർവ്വീകൃതത്തിൽ കൂടെ പോകുന്നു. അതും നീരാവിയെ മുഴുവൻ വലിച്ചെടുത്തു.

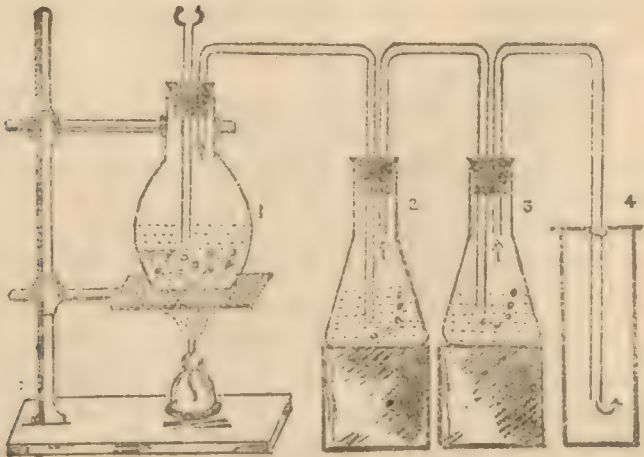


Fig. 25

1. സാന്ദ്രസർവ്വീകൃതവും മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും കറിപ്പുറം ആക്കിയ പാത്രം.
2. വെള്ളമുള്ള പാത്രം.
3. സാന്ദ്രസർവ്വീകൃതമാസിഡുള്ള പാത്രം.
4. ക്ലോറിൻ ശേഖരിക്കുന്ന ജാർ.

കുറഞ്ഞുകൊണ്ട് ക്ലോറിൻ അളത്തിൽകൂടെ കുതികളായി പുറത്തു വരുന്നു. കുഴൽവഴി ജാറിൽ പ്രവേശിച്ചു ജാറി

ലുള്ള വായുവിനെ മേല്പോട്ട് നീക്കംചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ വേണ്ടത്ര ക്ലോറിൻ ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണ്. ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ.

1. ക്ലോറിൻ പീതവർണ്ണമുള്ളതാകുന്നു (മഞ്ഞയും പച്ചയും കൂടിക്കലർന്ന ഒരു നിറം).

2. ഉഗ്രമായ മണം—ശ്വാസം മുട്ടിക്കുന്ന തരത്തിൽ അസഹ്യമായത്.

3. വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയത്—അതുകൊണ്ടാണ് വെള്ളം ശേഖരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു പാത്രത്തിൽ ഇത് ശേഖരിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നത്.

4. ഹരിവൃണം.

5. വെള്ളത്തിൽ അല്പമാത്രം ലയിച്ച് ചേരുന്നു.

ക്ലോറിൻ അധികം ശ്വസിച്ചാൽ മരണംപോലും സംഭവിക്കാനിടയുണ്ട്. ക്ലോറിൻ വാതകത്തെ ഉയർന്ന മട്ടത്തിൽ തണുപ്പിച്ചാൽ അത് മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രവമായിത്തീരുന്നു. ഇതിനെ ദ്രാവകക്ലോറിൻ (Liquid Chlorine) എന്ന് പറയുന്നു.

മാസഗുണങ്ങൾ.

പല മൂലകങ്ങളും ക്ലോറിൻവാതകവുമായി സംയോജിച്ച് ക്ലോറൈഡ് ആയിത്തീരുന്നു. ക്ലോറിനും സോഡിയവും കൂടി ചൂടാക്കിയാൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും സംയോജിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. നല്ല സൂര്യപ്രകാശം, തീജ്വാലയോ ഈ മാസപ്രവർത്തനത്തിന് സഹായകമായാൽ വലിയൊരു സ്ഫോടനത്തോടുകൂടി ഇവ സംയോജിക്കുന്നു. മങ്ങിയ പ്രകാശത്തിലാണെങ്കിൽ മാസ

പ്രവർത്തനം മന്ദഗതിയിലാണ്. ഇരുട്ടത്താണ് ഇവ സംയോജിപ്പിക്കുന്നതെങ്കിൽ മാസപ്രവർത്തനംതന്നെ നടക്കുമില്ല.

സംയുക്തങ്ങളിലുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായിട്ടുപാലും ക്ലോറിൻ സംയോജിക്കുന്നുണ്ട്. ടർപ്പൻറൈൻ, മെഴുക് തിമി എന്നീ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിലുള്ള ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡുണ്ടാകുന്നു. അവയിലെ കാർബണുമായി യാതൊരു മാസപ്രവർത്തനവുമില്ല.

ജലത്തിലടങ്ങിയ ഹൈഡ്രജനുമായി ക്ലോറിൻ സംയോജിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും കാക്ലിജനും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കാക്ലിജനാണ് ക്ലോറിൻ ഒരു കാക്ലിഡൈസിങ് ഏജൻറായി (Oxidising agent) വർത്തിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നത്. എന്നാൽ ശുഷ്ക ക്ലോറിൻ (Dry chlorine) ഒരു കാക്ലിഡൈസിങ് ഏജൻറല്ല. നീരാവിസമ്പർക്കമുള്ള ക്ലോറിൻപാതകത്തിന്റെ ഈ ഗുണമാണ് ജലശുദ്ധീകരണത്തിനും സാധനങ്ങളുടെ നിറം മാറ്റുന്നതിനും ഉപയോഗപ്രദമായിത്തീരുന്നത്.

ഒരു ക്ലോറിൻജാറിൽ നിറമുള്ള പുഷ്പങ്ങൾ, പച്ചില, അച്ചടിച്ച കടലാസ്സ്, മഷികൊണ്ടെഴുതിയ കടലാസ്സ്, ശിലക്കഷണം എന്നിവ നനച്ചിട്ടുക. ജാർ കുറച്ചു നേരം അടച്ചു വയ്ക്കുക. അതിനുശേഷം പരിശോധിച്ചാൽ അച്ചടിച്ച മഷിയുടെ നിറമൊഴിച്ച് മറെറല്ലാറ്റിന്റേയും നിറം നശിച്ചുപോയതായി കാണാം. അച്ചടി മഷിയിലുള്ള കാർബണുമായി ക്ലോറിന് മാസപ്രവർത്തനമില്ല. ഇതിൽനിന്നു ക്ലോറിന് 'ബ്ലീച്ചിങ്ങ്' അക്ഷൻ (Bleaching action) ഉണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. ഇതു് വെള്ളമുണ്ടെങ്കിലേ നടക്കുന്നുള്ളൂ.

ക്ലോറിൻ വസ്തുക്കളെ കത്തുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി ഇതിൽ പുകഞ്ഞു കത്തുന്നു. Turpentine-ൽ മുക്കിയ കടലാസ്സ് ഇതിൽ തീ പിടിക്കുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. Bleach ചെയ്യുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. Bleaching powder ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 3. വെള്ളത്തിലെ മോശമീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Bleaching Powder (അലക്ക കുമ്മായം).

നീററിയ ചുണ്ണാമ്പിന്റെ (Slaked lime) മീതേ കൂടി സാധാരണ ഉണ്ണുതയിൽ ശുഷ്കമായ ക്ലോറിൻ വാതകം പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ ചുണ്ണാമ്പും ക്ലോറിനും തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡർ എന്ന ഒരു പുതിയ സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നു.

വ്യാവസായികമായി വമ്പിച്ച തോതിൽ ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡർ ഉണ്ടാക്കുന്നത് താഴെ പറയുംപ്രകാരമാണ്. ചുണ്ണാമ്പ് ഈയത്തകിടിന്റെ പുറത്തു് കനത്തിൽ നിരത്തിയശേഷം അതിന്മീതേ ക്ലോറിൻവാതകം ഓടിക്കുന്നു. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് ഇളക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. ഏകദേശം പതിനഞ്ചു മണിക്കൂറുകൾക്കു ശേഷം ഈ പൊടി പാത്രങ്ങളിലാക്കി വായു ഷട്ക്കാത്തവിധം അടച്ചുവെക്കുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ.

ഇതിന്ന് ക്ലോറിൻവാതകത്തിന്റെ ഗന്ധമുണ്ട്. അല്പം നേന്ത് (Dilute) അമൃതമായി കൂടിച്ചേരുമ്പോൾ അലക്കകുമ്മായത്തിന്റെ ക്ലോറിൻ മോചിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ അത് പ്രയോജനകരമായ ഒരു Oxidizing agent ആയി വർത്തിക്കുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. കോടിത്തൂണികൾ ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ (തൂണികൾ ആദ്യം ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ കലക്കിയ വെള്ളത്തിൽ മുക്കി പിന്നെ വളരെ ശക്തികറഞ്ഞ സൾഫ്യൂറിക് അസിഡിൽ മുക്കി വെള്ളത്തിൽ കഴുകുന്നു.) 2. തോലബീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ (Disinfectant) 3. Oxidizing agent ആയി. 4. ക്ലോറോഫോം ഉണ്ടാക്കുവാൻ. 5. ക്ലോറിൻവാതകം എടുപ്പത്തിൽ ലഭിക്കുവാൻ. 6. തനി ക്ലോറിനല്ല, അലക്കുകയായമാണ് സാധനങ്ങളുടെ വസ്തുതയെന്ന് നടത്തുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. കരിയപ്പ് വ്യവസായികമായ തോതിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെ?
2. കരിയപ്പ് സംസ്കരണശേഷി കലിലുള്ള രാസവൃത്തി എന്ത്? മുടക്കുമ്പോഴുള്ള പ്രത്യേകതയെന്ത്?
3. പരീക്ഷണശാലയിൽ ക്ലോറിൻ സഞ്ചിപ്പിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ചിത്രം വരച്ച് വിശദമാക്കുക.
4. ക്ലോറിന്റെ മെഴുകുതൂണുകളും രാസഗുണങ്ങളും എവ?
5. താഴെ പറയുന്നവയുമായി ക്ലോറിന്റെ രാസപ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക. (a) സോഡിയം. (b) ഹൈഡ്രജൻ. (c) ടർപ്പൻറൈൻ. (d) ചുണ്ണാമ്പ്. (e) കാർബൺ.
6. ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡറുണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെ? അതിന്റെ പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങളെവ?
7. താഴെ പറയുന്നവയ്ക്ക് കാരണമെന്തുക.
 - (1) ഉപ്പുപാടങ്ങളിലെ കടൽവെള്ളം മുഴുവൻ വാറിച്ചല്ല ഉപ്പ് ശേഖരിക്കുന്നത്.
 - (2) കരിയപ്പ് മഴക്കാലത്ത് വെള്ളമൊലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.
 - (3) ശുദ്ധമായ ക്ലോറിൻ ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡറല്ല.
 - (4) മെഴുകുതിരി ക്ലോറിനിൽ കത്തുമ്പോൾ ധാരാളം പുകയുണ്ടാകുന്നു.
 - (5) അച്ചടിഅക്ഷരങ്ങളെ ക്ലോറിൻ മായ്ക്കുന്നില്ല.
 - (6) ക്ലോറിനിൽ കാക്സിജനില്ലെങ്കിലും അതൊരു കാക്സിലൈസിങ്ങ് ഏജൻറാണ്.

UNIT III

ENERGY AND WORK

പ്രവർത്തനശക്തിയും പ്രവൃത്തിയും

(a) Simple Machines (ലഘുയന്ത്രങ്ങൾ).

ചരിവുതലം (Inclined Plane)-പിരി (Screw)-
ചക്രവും അച്ചും (Wheel and Axle)-കൂട്ടുകുപ്പി
(Block and tackle).

ലഘുയന്ത്രങ്ങളെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ മുമ്പ് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഒരു വസ്തുവിന്മേൽ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ബലം പ്രയോഗിച്ചു മറ്റൊരു ബിന്ദുവിലുള്ള രോധത്തെ കീഴടക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന ഉപകരണമാണല്ലോ ലഘുയന്ത്രം. മൂന്നുതരം ഉത്താലകങ്ങളുണ്ടെന്നും അവയിൽ ശക്തിലാഭം ഏതു പ്രകാരത്തിലാണെന്നും പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. സാമാന്യമായി ഉത്താലകതത്വങ്ങൾതന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്ന വേറേ ഒരുതരം ലഘുയന്ത്രങ്ങളെപ്പറ്റി നമുക്കിപ്പോൾ പഠിക്കാം.

പ്രവൃത്തി.

പ്രവൃത്തി എന്നാലെന്താണ്? ഒരു കൂലിക്കാരൻ 4 പാറ അരി 3 ഫർലോങ്ങ് ഭൂമിയുള്ള ഒരു സ്ഥലത്തെത്തിച്ചുകൊടുത്തു. വേറേ ഒരുവൻ 2 പാറ അരി 8 ഫർലോങ്ങ് ഭൂമിയെത്തിച്ചുകൊടുത്തു. ആരാണ് അധികം പ്രവൃത്തിയെടുത്തത്? ആർക്കാണ് അധികം കൂലി കൊടുക്കേണ്ടത്? അവർക്ക് കൊടുക്കേണ്ടകൂലി എടുക്കുന്ന ഭാരത്തിന്നനുസരി-

ച്ചും നടക്കുന്ന ഭൂമിയിൽ സമീപമാകേണ്ടതുണ്ട്. കൂലി കൊടുക്കുന്നത് എടുത്തഭാരം \times നടന്നദൂരം എന്നതിന്നനുസരിച്ചായിരിക്കുമെന്ന് വരുന്നു. ഇതിന്നാണ് പ്രവൃത്തിയെന്നു പറയുന്നത്. അതായത് ഭാരം \times ദൂരം സഞ്ചരിച്ചദൂരം അല്ലെങ്കിൽ ബലം \times ബലം സഞ്ചരിച്ചദൂരം - ഇതിനെയാണ് പ്രവൃത്തിയെന്നു പറയുന്നത്.

പലപ്പോഴും ശക്തിലാഭമുണ്ടെങ്കിലും പ്രവൃത്തി ലാഭമില്ല. ഭാരവും ബലവും ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി സമമാണ്. സെങ്കൽക്കുണ്ടെന്നുള്ളത്. മൂന്നുപറ അരി ഒരു ചാക്കിലാക്കി അടുത്തവിട്ടിൽ കൊണ്ടുപോയി കൊടുക്കുന്നതിന്നു പകരം ഓരോ പറയായി സെങ്കൽക്കുണ്ടാടെ എത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്ന പക്ഷം പ്രവൃത്തിലാഭമില്ലെന്നും സെങ്കൽക്കുണ്ടും (ശക്തിലാഭമെന്നു പറഞ്ഞുകൊള്ളുക) മാത്രമുള്ളതുവെന്നും നമുക്കറിയാമല്ലോ.

ചരിവുതലം (Inclined Plane).

ഒരു ഉയർന്ന സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് ഒരു വസ്തു കയറ്റിവയ്ക്കേണ്ടിവരുമ്പോൾ (വസ്തു ഭാരംകൂടിയ ഒരുതണ്ടു സിലിണ്ടറാണെങ്കിൽ) ഒരു പലക ചരിച്ചുവെച്ച് അതിന്മേൽകൂടി അതിനെ ഉരുട്ടിക്കയറ്റാറുണ്ട്. ലോറിയിലും മറ്റും ഇങ്ങിനെ ഭാരങ്ങൾ കയറ്റുന്നതു കാണാം. സ്വന്തം പ്രയത്നം കൊണ്ട് പൊന്തിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്ത ഒരു ഭാരത്തെ ഇങ്ങിനെയാണ് മേലോട്ടു കയറ്റുക. ഇതുതന്നെയാണ് ചരിവുതലവും.

ഒരു ഭാരം ചരിഞ്ഞ പലകമേൽകൂടി കയറ്റുന്നത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. പലകയുടെ ചരിവിനെ

അശ്രയിച്ചാണു് ഈ യന്ത്രത്തിൽ ശക്തിലാഭം ഉണ്ടാകുന്നതു്.

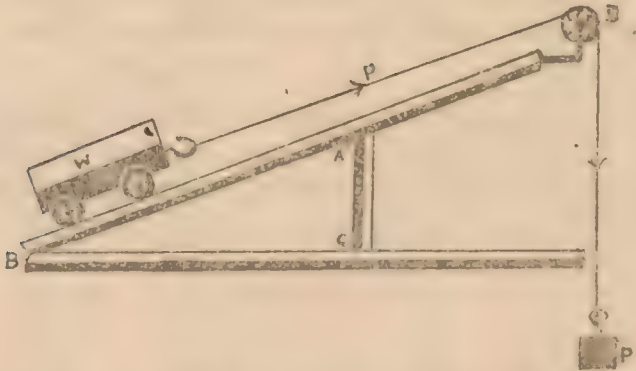


Fig: 26 W. ഭാരം. P. ബലം. AB. നീളം. AC. ഉയരം.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരി ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് ക്രമേണ ചരിവു വൃത്യാസപ്പെടുത്തി ഓരോ പ്രാവശ്യവും ഭാരം, ബലം, AB എന്ന നീളം, AC എന്ന ഉയരം ഇവ നോക്കിയാൽ $\frac{\text{ഭാരം}}{\text{ബലം}} = \frac{\text{നീളം}}{\text{ഉയരം}}$ എന്ന കാണാവുന്നതാണു്. ഒരു ചരിവുചലകയിൽ ശക്തിലാഭം, $\frac{\text{നീളം}}{\text{ഉയരം}}$ എന്നുള്ളതിന്നു സമമായിരിക്കും.

ഈ പരീക്ഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ബലം എന്നു പറയുന്നത് സാവധാനത്തിൽ ഭാരം പലകയിടുന്നതുകൂടി മേലോട്ടും കീഴോടും നീങ്ങേണമെങ്കിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട തൂക്കക്കട്ടികളുടെ ശരാശരിയാണു്. കാരണം ഈ ശരാശരി തൂക്കമാണു് ഭാരത്തെ സമ തുല്യന സ്ഥിതിയിൽ പലകമേൽ നിർത്തുന്നതു്.

ഒരു ചരിവുതലത്തിൽ $\frac{\text{ഉയരം}}{\text{നീളം}}$ എന്നതിനെ ഗ്രേഡിയൻ്റ്

യൻ്റ് (Gradient) എന്നു പറയുന്നു. ഗ്രേഡിയൻ്റ് വലിപ്പങ്ങളുടേയും ബലവും അധികം ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരും.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

കുന്നിൻമുകളിലേയ്ക്കു വളഞ്ഞുപിരിഞ്ഞ നിരത്തു വെട്ടുന്നതിലും, വീട്ടിൻ്റെ മുകളിലേക്കു ചരിഞ്ഞ കോണി വയ്ക്കുന്നതിലും ഒരു പിരിയാണിയിൽ ചരിഞ്ഞ പിരികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിലും ചരിവുതലതലങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

പിരി (Screw).

ഒരു പിരിയാണിയുടെ തൊപ്പി തിരിക്കുമ്പോൾ പിരി അതിന്നിറങ്ങുവാൻ പററിയ ചാലുകളിൽ കൂടി ഇറങ്ങി അണി കീഴ്ചോട്ടു പോകുന്നു. സുമാർ 6 സെ.മീ. നീളവും 1 സെ. മീ. വീതിയുമുള്ള ഒരു ദീർഘചതുരം കടലാസ്സുകൊണ്ടു് വെട്ടിയുണ്ടാക്കി അതിൻ്റെ കണ്ണു മേലെയിട്ട് കൂടെ അതിനെ മണ്ടായി മുറിച്ചാൽ രണ്ടു ത്രികോണങ്ങൾ കിട്ടുന്നു. ത്രികോണത്തിൻ്റെ വലിയ ഭുജത്തെ നീളമെന്നും ചെറിയ ഭുജത്തെ ഉയരമെന്നും കണക്കാക്കുക.

$$\text{കേ.ക.} \frac{\text{നീളം}}{\text{ഉയരം}} = \text{ഗ്രേഡിയൻ്റ്.}$$

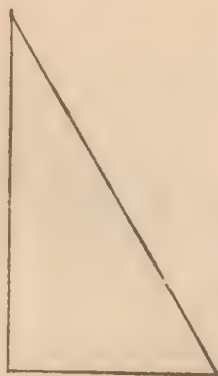


Fig. 27

ഈ കടലാസ്സ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരി ഒരു പെൻസിലിന്മേൽ ചുറ്റിയാൽ ആ ചരിഞ്ഞ വരകൾ ഒരു പിരിയാണിയുടെ പിരികളുടെ രൂപത്തിലാകുന്നു. ചരിവുപലകയിന്മേൽകൂടെ ഒരു ക്ഷീണപൂർവ്വം പോകുമ്പോൾ ലംബമായി എത്രയും മേലോട്ടുയർന്നുവെന്ന് നോക്കിയാണു ചരിവുപലകയിൽ നീളവും ഉയരവും കണക്കാക്കുന്നത്. സാമാന്യം അതുതന്നെയാണ് പിരിയിലും ശക്തിലാഭം. കത്തനെയുള്ള ദൂരം പിരികൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരമായ പിരിന്തലി (Pitch of the Screw) യാണ്. നീളമാകട്ടെ ആണിയുടെ ചുറ്റളവും. ശക്തിലാഭം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻവേണ്ടി ആണിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള തൊപ്പിയുടെ വ്യാസം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കാരണം തൊപ്പി തിമിക്കുമ്പോൾ തൊപ്പിയുടെ ചുറ്റളവിൽകൂടിയാണ് ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നത്. പിരിയാണിയുടെ ശക്തിലാഭം =

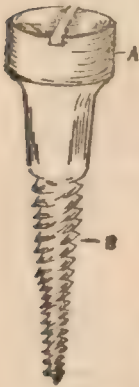


Fig. 28

പിരിയുടെ ചുറ്റളവും. പിരിന്തലി ചുരുക്കി ശക്തിലാഭം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

പിരി തിമിക്കുന്ന സ്കൂ ഡ്രൈവറിന്റെ പിടിയുടെ വ്യാസം വർദ്ധിപ്പിച്ചും ശക്തിലാഭം വർദ്ധിപ്പിക്കാം.

ജാക്ക് സ്ക്രൂ (Jack Screw)

പുസ്തകങ്ങൾ അമർത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രസ്സ്, ലോറി, കാറ്റ് മുതലായവ റിപ്പയർ ചെയ്യുമ്പോൾ നിലത്തുനിന്ന് പൊന്തച്ചു നിൽക്കുവാൻ പററിയ ജാക്ക്സ്ക്രൂ (Jack screw) ഇങ്ങനെ പലേതരം ഉപകരണങ്ങളിലും പിരിയാണിയുടെ തത്വങ്ങളാണു ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ജാക്ക്സ്ക്രൂയിൽ പിരിയുടെ നീളം കൂട്ടുന്നതിനനുസരിച്ചു അത് ഒരു പവിയ ചുരുത്തിൽ തരയുന്നതിനാൽ അത്രണ്ടു ശക്തിലാഭം വലിക്കുന്നു.

ചക്രവും അച്ചും.

(Wheel and Axle)

കയറിടുവാൻ പററിയ ചാലുള്ള ഒരു വലിയ ചക്രവും അതിന്റെ മധ്യത്തിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽ ബല

മായി ബന്ധിച്ച ഒരു അച്ചുംകൂടിച്ചേർന്നതാണ് ഈ ഉപകരണം. ചക്രത്തിന്മേൽ ചുറ്റിയ കയറിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു. അച്ചിൽ വിപരീതദിശയിൽ ചുറ്റിയ കയ

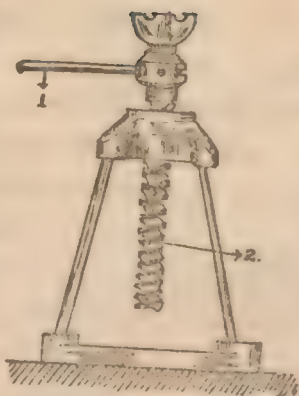


Fig. 29 ജാക്ക് സ്ക്രൂ.

1. പിടി 2. പിരി

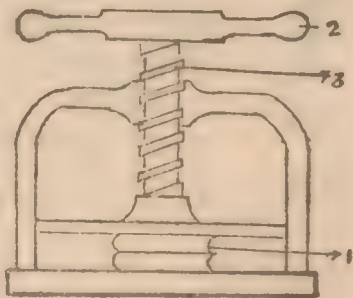


Fig. 30

1. പുസ്തകങ്ങൾ 2. പിടി 3. പിരി

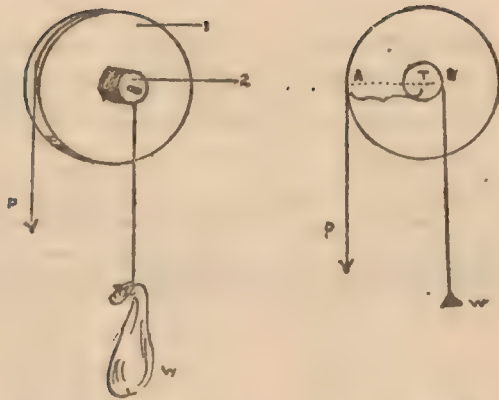


Fig. 31 w. ഭാരം P. ബലം 1. ചക്രം 2. അച്ചു
AT. ചക്രത്തിന്റെ അല്പവ്യാസം TB. അച്ചിന്റെ അല്പവ്യാസം

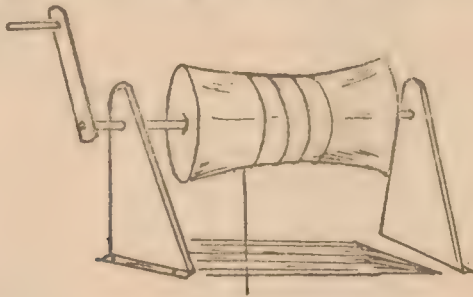


Fig. 32

റിൽ ഭാരം തൂക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തിൽ ബലഭ്രമം ചക്രത്തിന്റെ അല്പവ്യാസവും ഭാരഭ്രമം അച്ചിന്റെ അല്പവ്യാസവുമാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട് ശക്തിലാഭം = $\frac{\text{ബലഭ്രമം}}{\text{ഭാരഭ്രമം}}$
 $= \frac{\text{ചക്രത്തിന്റെ അല്പവ്യാസം}}{\text{അച്ചിന്റെ അല്പവ്യാസം}}$. ചക്രത്തിന്റെയും അച്ചിന്റെയും വ്യാസങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള റെച്ചാസം വലിപ്പിച്ചു ശക്തിലാഭം വലിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. കിണറിൽനിന്ന്

ചെളി കയറുവാനുള്ള ഉപകരണം, സൈക്കിളിന്റെ ക്രാങ്ക്ചക്രം (Crank wheel) ക്വീൻറിയും മറ്റും സ്റ്റിയറിംഗ്ചക്രം എന്നിവയിലെല്ലാം ചക്രവും അച്ചും ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്.

കൂട്ടുകുപ്പി അഥവാ കുട്ടയും കുപ്പിയും (Block and Tackle)

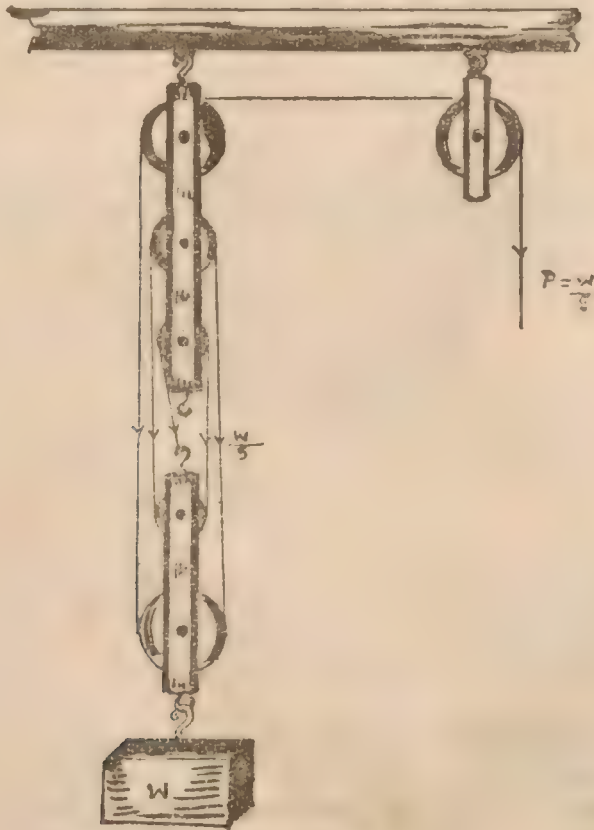


Fig. 33 w. അ. P. ചെളി

സ്ഥിരക്കുപ്പി, ചലക്കുപ്പി ഇവയെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ മുന്പ് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ചലക്കുപ്പി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ



Fig. 34

W. അം P. ബലം

ശക്തിലാഭമുണ്ടെന്നും, അതു കുപ്പിയുടെ എണ്ണം 'n' ആണെങ്കിൽ 2 ആണെന്നും പഠിച്ചു. വേറൊരുതരം ചലക്കുപ്പിയെക്കുറിച്ച് ഇവിടെ പ്രസ്താവിക്കാം. മൺ കട്ടകളിന്മേൽ കുപ്പികൾ പിടിപ്പിക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കണ്ടിട്ടു മാതിരി ഒരു കട്ട ഒരു ബീമിന്മേൽ തൂക്കുക. മറ്റൊരു കട്ട ഉയരുവാനും താഴുവാനും സാധിക്കുന്ന തരത്തിൽ മുകളിലെ കട്ടയിന്മേൽ തൂക്കുക. ഒരു കയറുകൊണ്ട് എല്ലാ കുപ്പികളേയും ചുറ്റുക. ചുവട്ടിലെ കട്ടയിന്മേൽ ഭാരം തൂക്കുന്നു. കയറ് എല്ലാ കുപ്പികളേയും ഒരു പ്രാശ്യം ചുറ്റുന്നുണ്ടെങ്കിൽ പുതു കുപ്പികളുണ്ടോ അത്രയും കയറായിരിക്കും ചുവട്ടിലെ കട്ടയേയും അതിന്മേൽ തൂക്കിയ ഭാരത്തേയും വഹിക്കുക. കയറുകളുടെ എണ്ണമുകൊണ്ട് ഭാരത്തെ ഹരിച്ചാൽ ഒരു കയറു വഹിക്കുന്ന ഭാരം കിട്ടുന്നു. ഇതിനേക്കാൾ അല്പം വലിയതായ ഒരു ബലം കയറിന്റെ അറ്റത്തു പ്രയോഗിച്ചു ഭാരത്തെ പൊന്തിക്കാം. ഈ മാതിരി കൂട്ടുകുപ്പികളിൽ ചുവട്ടിലെ കട്ടയുടെ ഭാരം അവഗണിക്കുകയാണെങ്കിൽ ശക്തി

ലാഭം കയറ്റ് ഓരോ പ്രാവശ്യം ചുറ്റിയ രണ്ട് കട്ടകളിലേയും കപ്പികളുടെ എണ്ണമായിരിക്കും. കപ്പികൾ അന്യോന്യം സമാന്തമായും കട്ടയിൽ ഫിടിപ്പിക്കാറുണ്ട്.

റബ്ബസായശാലകൾ, തുറമുഖങ്ങൾ, തീവണ്ടി യാഥീസിലെ ഗ്രഡ്സ്ഷെഡ്, ഖനികൾ മുതലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വലിയ ഭാരത്തെ പൊന്തിക്കുവാൻ ഈ മാതിരി കപ്പികൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. a) ഒരു ചരിവുതലത്തിന്റെ യാന്ത്രികലാഭം പരീക്ഷണംമൂലം കണ്ടു പിടിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
- b) 18" നീളവും 3" ഉയരവുമുള്ള ഒരു ചരിവുതലത്തിൽ കൂടി 300 ഗ്രാം തൂക്കമുള്ള ഒരു ഭാരത്തെ സാവധാനത്തിൽ മേല്പോട്ടു തുറവാൻ ചേണ്ടു ബലമെത്ര? (ഘർഷണമലം ഒഴിവാക്കുക).
2. സ്കൂളിലെ യാന്ത്രികലാഭം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മേറ്റങ്ങളേവ?
3. കട്ടയും കപ്പിയും ഉപയോഗിച്ച് 400 ഗ്രാം തൂക്കമുള്ള കട്ടികൊണ്ട് തുലനം ചെയ്യുന്ന സമ്പ്രദായം ചിത്രം വരച്ചു കാണിക്കുക.
4. 'ചക്രവും അച്ചും' എന്ന ഉപകരണത്തിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് പ്രവർത്തനം വിശദമാക്കുക.

(b) താപം (HEAT)

അവസ്ഥാഭേദം (Change of state)—ഘനവസ്തുക്കളുടെ ദ്രവണാങ്കം (Melting Point of Solids) — ദ്രവങ്ങളുടെ ക്വഥനാങ്കം (Boiling Point of Liquids) ബാഷ്പീകരണം (Evaporation) — സാദ്രീകരണം (Condensation) .

അവസ്ഥാഭേദം.

മിക്ക വസ്തുക്കൾക്കും മൂന്നു അവസ്ഥയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുവാൻ സാധ്യമാണ്. ഘനാവസ്ഥ, ദ്രവാവസ്ഥ, ബാഷ്പാവസ്ഥ എന്നിവയാണ് ഈ മൂന്നു അവസ്ഥകൾ. പെട്ടെന്നു തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ നീരാവിയാകുന്നു. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ചെറുത്തുവെക്കുന്നു. ചൂടു പിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ദ്രവാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാതെ നേരിട്ട് ബാഷ്പീകരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുമുണ്ട്. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും ഘനാവസ്ഥയിലേക്കു മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാ:—കർപ്പൂരം, അയോഡിൻ. പക്ഷേ സാമാന്യമായി പറയുകയാണെങ്കിൽ മൂന്നു അവസ്ഥയിൽ വസ്തുക്കൾ വർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതാം.

ദ്രവീകരണവും ദ്രവണാങ്കവും (Melting and Melting point.

ചൂടു തട്ടുമ്പോൾ വസ്തുക്കൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നത് മല പ്രത്യേക ഉണ്ണുതയിലാണ്. എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും ക്ഷണപരമായ ദ്രവീകരണഉണ്ണുത (ദ്രവണാങ്കം)യുണ്ട്. ഇതു മറ്റൊരു അശ്രുയിച്ചിരിക്കുന്നു. ദ്രവീകരിക്കുമ്പോൾ മിക്ക വസ്തുക്കളും ചൂടു വലിച്ചെടുത്തു വികസിക്കുകയാണ്. മദ്യം ഇങ്ങിനെ വികസിക്കുന്നതിനാൽ പ്രതിബന്ധമാണ്. അതുകൊണ്ട് ദ്രവീകരിക്കുമ്പോൾ വികസിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവണാങ്കം മദ്യവൽനവുകാരണം ഉയരുന്നു നേരേക്കുറിച്ച് ദ്രവീകരിക്കുമ്പോൾ സങ്കോചിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ (ഉദാ:—

അച്ചുലോഹം, ഐസ്) ദ്രവണാങ്കം മത്സ്യവർദ്ധനവുകാര
 ന്നും താഴുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് പർവ്വതങ്ങളിൽ
 മേല്പുറമീതേ വീണ വലിയ ഐസ് കട്ടകൾ കീഴ്ക്കാട്ടോഴു
 കിവന്നു വലിയ നാശങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നത്. ഭാരം വലിക്ക
 ന്നോടും ചുവട്ടിലുള്ള ഐസ് ദ്രവീകരിച്ച് വെള്ളമാ
 കുന്നു. ഈ വെള്ളത്തിൽ പാറുന്നതായ ഐസ് വെള്ള
 ത്തോടുകൂടെ കീഴ്ക്കാട്ടോഴുകുമല്ലോ.
മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം കാണുന്നത്.

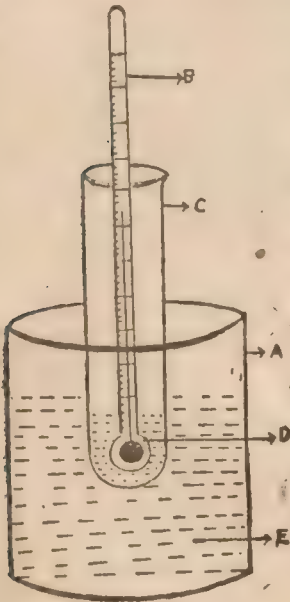


Fig. 35

- A. ബീക്കർ B. തെർമോമീറ്റർ
 C. പരീക്ഷണക്കുഴൽ.
 D. മെഴുകു E. വെള്ളം.

ഒരു ബീക്കറിൽ പരീക്ഷണ
 കുഴൽ വെള്ളമെടുത്ത് മിത്ര
 ത്തിൽ കാണിച്ചുമാതിരി അ
 ത്തിൽ ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ
 ഇറക്കി വയ്ക്കണം. പരീക്ഷണ
 കുഴലിൽ കുറച്ചു മെഴുകു കേവ
 ളങ്ങളും അവയിലേക്കിറക്കി
 നിർത്തിയ ഒരു തെർമോമീറ്ററ
 ഉണ്ടായിരിക്കണം. കൂടുത
 ള വെള്ളത്തെ തപിപ്പിക്ക
 ന്നോടും ഒരു ഫുട്ടത്തിൽ മെ
 ഴുകു ദ്രവീകരിക്കുന്നതാണ്. മെ
 ഴുകു ദ്രവീകരിച്ചപ്പോഴാണ്
 ഉഷ്ണത നോക്കുക. കുറച്ചുകൂടി
 തപിപ്പിച്ച് സ്റ്റിമിററിലായ്
 നീക്കം ചെയ്ത് വെള്ളത്തെ
 തണുക്കുവാനനുവദിക്കണം ത
 ണത്തുപരദന്മാർ ഏത് ഉഷ്ണ
 തയിലാണ് മെഴുകു മെഴുകു
 ഫലനീഭവിക്കുന്നതെന്നും നോ

കേക. ഈ രണ്ടുസ്തരങ്ങളുടെ ശരാശരിയാണ് മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം.

ഒരു ഫീനപദാർത്ഥം പ്രമാണമർദ്ദത്തിൽ (Normal pressure) ദ്രവീകരിക്കുന്ന ഉഷ്ണതയെ അത് ദ്രവണാങ്കത്തിന്റെ 'ദ്രവണാങ്ക'മെന്നു പറയുന്നു.

ദ്രവണാങ്കവും ഫിനീദ്രവണാങ്കവും (Melting point and Freezing point).

ഈ രണ്ടും ഒരേ ഉഷ്ണതയെയാണ്. ഉഷ്ണത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഫിനീസ് പെള്ളമാകുന്ന ഉഷ്ണതയും തണുക്കുമ്പോൾ പെള്ളം ഫിനീദ്രവീകുന്ന ഉഷ്ണതയും ഒന്നുതന്നെയാണ്. ഇത് സെൻറിഗ്രേഡ് സ്കെയിലിൽ പൂച്ചുപും ഫാറൻഹീറ്റ് സ്കെയിലിൽ 32° -ം ഡിഗ്രി ആണല്ലോ.

കുപ്പനം (Boiling).

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരി ഒരു ഫ്ലാസ്കിൽ കുറച്ചു പെള്ളമെടുത്തു് അതിനെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കണം.

തെർമോമീറ്ററിന്റെ ബൾബ് ജലവതാനത്തിൽ നിന്നും ഒരു സെ. മീ. മീതെ നിൽക്കേണ്ടതാണ് പെള്ളം രണ്ടുമിനിട്ടു തിളച്ചശേഷം തെർമോമീറ്ററിലെ അളവു നോക്കണം. അതാണ് പെള്ളത്തിന്റെ കുപ്പനാങ്കം (Boiling point). അഞ്ചുമിനിട്ടു നേരം പെള്ളത്തെ തിളയ്ക്കുവാൻ നവദിക്കുക. കുപ്പനാങ്കം സ്ഥിരമായിത്തന്നെ നില്ക്കുന്നുണ്ടായിരിക്കും. പെള്ളത്തിൽ വല്ല വസ്തുക്കളും അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ കുപ്പനാങ്കം അല്പം ഉയരുന്നതുകൊണ്ടാണ് തെർമോമീറ്റർ

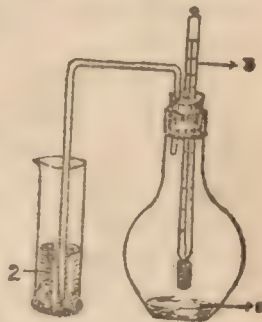


Fig. 36

1. പെള്ളം 2. രസം
3. തെർമോമീറ്റർ

ജലചിതാനത്തിനല്ല മിതയായിട്ടു നിർത്തണമെന്ന നിർദ്ദേശിച്ചത്. വസ്തുക്കൾ അലിഞ്ഞുകൊണ്ടു നീരാവിയുടെ ഉഷ്ണതയ്ക്കു വ്യാപാരം വരുന്നില്ല.

ഇതേ പരീക്ഷണത്തിൽ വെള്ളം തിളച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഉയരമുള്ളതും വിസ്താരം ചുരുങ്ങിയതുമായ ഒരു സ്ഫടികജാർൽ സുമാർ 10 സെ. മീ. ഉയരത്തിൽ മസമെടുത്ത് നീരാവി പുറത്തുപോകുന്ന കുഴൽ മസത്തിലേക്കിറക്കുക. കീഴേയ്ക്കു് ഇറക്കുമ്പോൾ തെർമോമീറ്ററിലെ ഉഷ്ണത വർദ്ധിക്കുന്നതായിരിക്കും. മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ കുപ്രസാദം ഉയരുന്നു.

കുപ്രസാദം ഉഷ്ണതയിൽ.

ഒരു ഫ്ലാസ്കിൽ കുറച്ചു വെള്ളമെടുത്ത് കോക്കുകൊണ്ടെയ്യുക. കോക്കുന്നള്ളിൽകൂടി വായുനിബദ്ധമായി കുടത്തിയ ഒരു സ്ഫടിക കുഴലും കുഴലിന്റെ അറ്റത്തു (ഫ്ലാസ്കിനു പുറത്തു്) ഒരു റബ്ബർ കുഴലും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഫ്ലാസ്കിലെ വെള്ളം മണ്ടു മിന്നു് നമുക്കു തിളപ്പിച്ചു് സ്ഥിരീകരിക്കുവാനു് നീക്കം ചെയ്തു് ഉടനതന്നെ റബ്ബർ കുഴൽ ഒരു ക്ലിപ്പുകൊണ്ടെയ്യണം. വെള്ളം തിളയുന്നതു നമുക്കുണ്ടായിരിക്കും. ഫ്ലാസ്കു് കുറച്ചു തണുത്തശേഷം തലകീഴായിട്ടു ടിച്ചു് കുറച്ചു പതുവെള്ളം അതിന്മേൽ ഒഴിച്ചാൽ ഫ്ലാസ്കിലെ വെള്ളം വീണ്ടും തിളയുന്നതു കാണാം. ഫ്ലാസ്കിനകത്തുള്ള നീരാവി തണുക്കുമ്പോൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഫ്ലാ

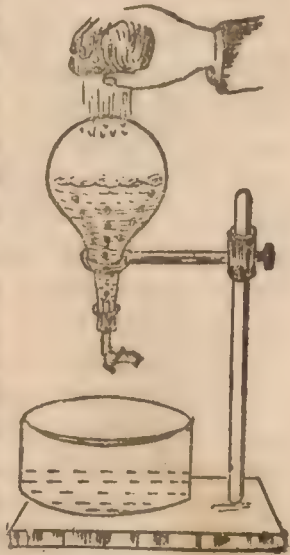


Fig. 37

സ്തിനുള്ളിൽ മർദ്ദം ചൂടുന്നു. അപ്പോൾ 100°C -ൽ നിന്നും താണ ഉഷ്ണതയിൽ പെട്ടെന്ന് തിളയുന്നു.

മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ പെട്ടെന്ന് തിളക്കാൻ കഴിയാതെ ഉയരുന്നതാണ് ചൂടുകൂടാൻ താഴുന്നതാണ് മനസ്സിലാക്കാം. തിളയുവാൻ തുടങ്ങിയശേഷം ക്വഥനം ഉയരുന്നില്ല.

പ്രമാണമർദ്ദത്തിൽ ഒരു ദ്രവം തിളയുന്ന ഉഷ്ണതയെ അതിന്റെ 'ക്വഥനാങ്കമെന്നു' പറയുന്നു.

ലീനോഷ്ണം (Latent heat)

പെട്ടെത്തിന്റെ ക്വഥനം കണ്ടുപിടിക്കുവാനുള്ള പരീക്ഷണത്തിൽ തിളയുവാൻ തുടങ്ങിയ ശേഷം പെട്ടെത്തിന്റെ ഉഷ്ണത ഉയരുന്നില്ലെന്ന് കണ്ടുപോയി. സ്തംഭിതമാണുണ്ടെന്ന് പെട്ടെത്തിൽ തപിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ (ഉഷ്ണത ഉയരുന്നില്ലെങ്കിൽ പിന്നെ) കിട്ടുന്ന ചൂടുവേറെ വല്ല നിലയ്ക്കും ഉപയോഗിച്ചുണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ. ഇതാണ് ലീനോഷ്ണം (Latent heat) എന്നു പറയുന്നത്.

തിളയുവാൻ തുടങ്ങിയ പെട്ടെത്തിന്റെ ഉഷ്ണത തിളച്ചു വരുന്നതുപോലും, ഉരുക്കുവാൻ തുടങ്ങിയ പെട്ടെത്തിന്റെ ഉഷ്ണത മുഴുവൻ ഉരുകി ദ്രവമാകുന്നതുപോലും ഉയരുന്നില്ല. കിട്ടുന്ന ചൂടു അവസ്ഥാഭേദമുണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബാഷ്പീകരിക്കുവാൻ വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണലീനോഷ്ണമെന്നും ദ്രവീകരിക്കുവാൻ വേണ്ടിയാണെങ്കിൽ ദ്രവീകരണലീനോഷ്ണമെന്നും പറയുന്നു.

ബാഷ്പീകരണം (Evaporation).

ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു ബാഷ്പീകരിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയാതെ ഇങ്ങിനെയാണു് ദ്രവങ്ങൾ സാധാരണയ്ക്കു് ബാഷ്പീ

കരിക്കുന്നുമുണ്ട്. സ്റ്റീമിററ്റ് കപ്പിയോ, പെട്രോൾ ടിന്നോ തുറന്നുവെച്ചാൽ ആ ദ്രവങ്ങൾ വററിപ്പോകുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇത് ബാഷ്പീകരണമുലമാണ്.

ബാഷ്പീകരണവും ക്വഥനവും.

ബാഷ്പീകരണം.

1. സാവധാനത്തിൽ നടക്കുന്നു.
2. ഉചിതലത്തിൽ മാത്രം.
3. എല്ലാ ഉഷ്ണതയിലും.
4. ഇതിൻഫലമായി ദ്രവം തണുക്കുന്നു.
5. ദ്രവത്തിലെ അണുക്കൾക്ക് ചലനം കാണുന്നില്ല.

ക്വഥനം.

1. ദ്രവത്തിൽ നടക്കുന്നു.
2. എല്ലാ ഭാഗത്തും.
3. നിശ്ചിത ഉഷ്ണതയിൽ.
4. ഇതിൻഫലമായി ദ്രവം തണുക്കുന്നില്ല.
5. അണുക്കൾ അതിവേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്നു.

ദ്രവഗതത്വ ബാഷ്പീകരിക്കുന്ന ദ്രവങ്ങൾ.

ഈതർ, സ്റ്റീമിററ്റ്, പെട്രോൾ, കാർബൺഡൈ സൾഫൈഡ് മുതലായ ദ്രവങ്ങൾ ദ്രവഗതത്വ ബാഷ്പീകരിക്കുന്നു. ഇവയെ വൊളൈൽ (Volatile) ദ്രവങ്ങളെന്നു പറയുന്നു.

ബാഷ്പീകരണവും തണുക്കലും (Evaporation and Cooling).

പുറമേനിന്ന് ചൂട് ഏല്പിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഒരു വസ്തുവിന് ബാഷ്പീകരിക്കുവാൻ വേണ്ട ചൂട് ആ വസ്തുതന്നെ നൽകാറുണ്ട്. ആ വസ്തുവിൽനിന്നുതന്നെയും ചൂടു പാടുമുള്ള വസ്തുക്കളിൽനിന്നും ചൂട് വലിച്ചെടുക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇതിന്റെ ഫലമായി വസ്തുവും ചൂടുപാടും തണുക്കുന്നു. ഇതാണ് ബാഷ്പീകരണമുലം. തണുപ്പുണ്ടാകുന്നുവെന്നു പറയുന്നതിന്റെ സാരം

ദേഹത്തിലെ വിയർപ്പ് കുറയ്ക്കുന്നതിനായി വെള്ളം തണുക്കുന്നു. പെട്രോൾ കയ്യിന്മേലായാൽ അതു വെള്ളം തണുക്കുന്നു.

ബാഷ്പീകരണം മൂലം തണുപ്പുണ്ടാകുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കുന്നത്.

ഒരു മരക്കയലിൽ കുറച്ച് വെളിച്ചെണ്ണയോ കടലാ എണ്ണയോ എടുക്കുക. എണ്ണയിൽ ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ ഇറക്കി നിത്തുക. ഒരു കോപ്പർ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് ഇറക്കി നിത്തുന്നതാണ് കൂടുതൽ നല്ലത്. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ കുറച്ച് ഊതൽ ഒഴിക്കുക. ഊതറിന്റെകൂടെ ഒരു സ്ഫടികക്കുഴലും ഇറക്കിനിർത്തി അതിവേഗം ഉഴതുക. അല്പനീമിഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ എണ്ണ തണുത്ത് കട്ടിയാവുന്നതാണ്. മരക്കയലിൽ ഒരു കുചാലകമാകുകൊണ്ട് (Bad Conductor) പുറമേനിന്ന് ചൂട് എണ്ണയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. ചെമ്പ് പരീക്ഷണക്കുഴൽ ഒരു സുചാലകമാകുകൊണ്ട് (Good Conductor) ഊതൽ തണുക്കുമ്പോൾ എണ്ണയിൽനിന്ന് ചൂട് വലിച്ചെടുക്കുവാൻ സഹായകമാകുന്നു. ഊതൽ ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ ചൂട് എണ്ണയിൽനിന്ന് വലിച്ചെടുക്കുന്നതുകൊണ്ട് എണ്ണ വണിഭിക്കുന്നു.

ബാഷ്പീകരണത്തിനു വേണ്ട ആനുകൂല്യങ്ങൾ.

1. ഉപരിതലം വലുതായിരിക്കുക:—ഉപരിതലത്തിൽ കൂടെയാണല്ലോ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നത്. ആഴമുള്ള ഒരു പാത്രത്തിലാക്കിവയ്ക്കുന്നതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ വെള്ളം വരുന്നതു് ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിലാക്കി വയ്ക്കുമ്പോഴാണ്. ഒരു മൺപാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തികളിൽ നിറയെ സൂഷിമങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ട് ബാഷ്പീകരണം എല്ലാ ഭാഗത്തുകൂടിയും നടക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് വെള്ളം വേഗത്തിൽ തണുക്കുന്നു.

2. ഉയർന്ന ഉഷ്ണത:—ഉഷ്ണത വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ വേഗത കൂടുന്നു. നന്നത്തവസ്രം ഉഷ്ണകാലത്തു് വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നു.

3. കാററിന്റെ സഹായം:— കാററു വാഗ്രൂമ്പോൾ വേഗത്തിൽ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് കാററത്തിട്ട നനഞ്ഞ വസ്ത്രം വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നത്. ബാഷ്പീകരിച്ചുണ്ടാകുന്ന നീരാവിയെ വേഗത്തിൽ കാററു നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ വീണ്ടും തപചിതമായി ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നു.

4. കുറഞ്ഞ മർദ്ദം :— വെള്ളം ബാഷ്പീകരിച്ച് വികസിക്കുന്നതിനു് വായുമർദ്ദം പ്രതിബന്ധമാണ്. മർദ്ദം കുറയുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നു.

5. വായുവിൽ നീരാവീകുറവായിരിക്കുക:— വായുവിൽ ധാരാളം നീരാവിയുണ്ടെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണം മൂലം വീണ്ടും നീരാവിയുണ്ടാകുന്നത് സാവധാനത്തിലാകിരിക്കും. മഴക്കാലത്തു് വായു നീരാവീകൊണ്ടു് പൂരിതമായിരിക്കുന്നതിനാലാണ് ബാഷ്പീകരണം സാവധാനത്തിൽ നടക്കുന്നത്. നനഞ്ഞ വസ്ത്രങ്ങൾ ഉണങ്ങിക്കിട്ടുപാൻ മഴക്കാലത്തു് വിഷമം ഉള്ളതും ഈ കാരണംകൊണ്ടാണ്. ചില വസ്തുക്കളുടെ രൂപണാങ്കങ്ങൾ.

ഐസ്	—	0°C
മെഴുക്	—	54°C
ഇതമ്പു	—	1530°C
സ്വണ്ണം	—	1063°C
ടിൻ	—	232°C
ഗന്ധകം	—	115°C

ചില ദ്രവങ്ങളുടെ ക്ഷേപനാങ്കങ്ങൾ.

വെള്ളം	—	100°C
മസം	—	357°C
സ്പിരിറ്റ്	—	78°C
ഈതർ	—	35°C

കാർബൺഡൈസൾഫൈഡ് — 46°C

സാത്രികരണം (Condensation).

ഒരു ദ്രവം ചൂടു വലിച്ചെടുത്തു് ബാഷ്പമാകുന്നു. ബാഷ്പത്തെ തണുപ്പിച്ചാൽ വീണ്ടും അതു് ദ്രവീകരിക്കുന്നു. ഈ ദ്രവീകരണത്തെയാണു് സാത്രികരണം (Condensation) എന്നു പറയുന്നതു്. ഇതു് ഘനപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ദ്രവീകരണത്തിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്തമാണു്. ഘനപദാർത്ഥങ്ങൾ ചൂടുപിടിക്കുമ്പോൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നു. ബാഷ്പങ്ങൾ തണുക്കുമ്പോൾ ദ്രവീകരിക്കുന്നു.

നീരാവി അദൃശ്യമാണു്. അതു തണുത്ത ചെറിയ വെള്ളത്തുള്ളികളാകുമ്പോഴാണു് ദൃശ്യമാകുന്നതു്. തണുപ്പുകാലത്തു്, ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നു് വായു പുറത്തേയ്ക്കു ശക്തിയായി വിട്ടുമ്പോൾ പുക പോകുന്നപോലെ തോന്നുന്നു. തണുപ്പുകാലത്തു് മഞ്ഞുകാണുന്നതു്; തീവണ്ടിയുടെ ബോയ്ലറിൽനിന്നു് പുക പോകുന്നതു്; തിളയ്ക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽ നിന്നു് പുക പൊങ്ങുന്നതുപോലെ തോന്നുന്നതു്; അകാശത്തിൽ കാർമ്മേഘങ്ങൾ കാണുന്നതു്; ഇവയെല്ലാം നീരാവി തണുത്തു ദ്രവീകരിച്ചു് ദൃശ്യമാകുന്നതുള്ള ഉദാഹരണങ്ങളാണു്.

ഇങ്ങിനെ ദ്രവീകരിച്ചു് നീരാവി വലിയ വെള്ളത്തുള്ളികളായി വീഴുന്നതാണു മഴ. അധികം തണുക്കുമ്പോൾ വെള്ളത്തുള്ളികൾക്കു പകരം ചെറുസൂക്ഷ്മകൾ തന്നെ വീഴുന്നു. അതിന്നു് നമ്മൾ അലിപ്പുവർഷമെന്നു പറയുന്ന സാത്രികരണത്തിന്നുവേണ്ട അനുക്രമ്യങ്ങൾ.

1. വായുമണ്ഡലത്തിൽ നീരാവി ധാരാളം ഉണ്ടാകുക. 2. തണുപ്പു് ധാരാളമുണ്ടാകുക. 3. മർദ്ദം അധികമാകുക. 4. പൊടിപടലം ഉണ്ടായിരിക്കുക. 5. കററില്ലാതിരിക്കുക.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. നിവൃത്തിക്കുക: ദ്രവണാങ്കം, ഖനീഭവനാങ്കം, കപമനാങ്കം.
 2. മെഴുക്കിന്റെ ദ്രവണാങ്കം പരീക്ഷണശാലയിൽ കാണുന്നതെങ്ങിനെ യെന്നു വിവരിക്കുക.
 3. ജലത്തിന്റെ കപമനാങ്കം മറ്റ് ഏതെ ഏങ്ങിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു?
 4. ബാഷ്പീകരണത്തിന് ഞ്ഞുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ ഏവ?
 5. ബാഷ്പീകരണംകൊണ്ടു തണുപ്പുണ്ടാകുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കുവാൻ ഒരു പരീക്ഷണമെഴുതുക.
 6. a) ബാഷ്പീകരണവും കപമനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്തു്?
(b) സാന്നീകരണം എന്നാൽ എന്തു്?
-

(C) പ്രകാശം (LIGHT)

(1) വക്രതലദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലിലെ പ്രതിഫലനം—കോൺകേവ് ദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലും, കോൺവെക്സ് ദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലും—ഇവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ.

സമതല ദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലിനെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. പ്രതിഫലനതലം വളഞ്ഞതായ ദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലുകളുമുണ്ട്. അവയെപ്പറ്റിയാണ് ഇവിടെ വിവരിക്കുവാൻ പോകുന്നത്. ഇവയ്ക്കു വക്രതലദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തലുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു ടെന്നീസ് ബാളിൽനിന്നു വൃത്താകാരമായ ഒരു കണവും മുറിപ്പെടുത്താൻ അതിന്റെ അകത്തുനിന്നായിരിക്കും? ഒരു ഭാഗത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ മദ്ധ്യഭാഗം പൊന്തിനില്ക്കുന്നതായി കാണാം. മറേറ ഭാഗത്തുനിന്നു നോക്കിയാൽ മദ്ധ്യഭാഗം ഉള്ളിലേക്കു താണുനില്ക്കുന്നതായി കാണാം. ഒരു സോസറിന്റെ (Saucer) അകതു

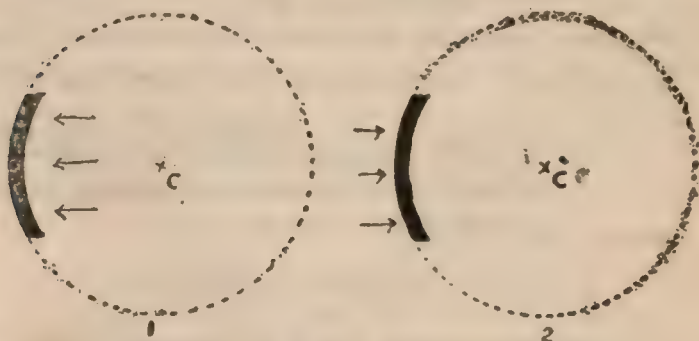


Fig. 38

1. കോൺകേവ് ദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തൽ. 2. കോൺവെക്സ് ദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തൽ. C. വക്രതലദൃഷ്ടിപ്പെടുത്തൽ.

തിയാണ് അതിന്നുണ്ടായിരിക്കുക. അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗത്തു് മസം പൂരിയാൽ (സിൽവർ ചെ യ്ക്കാൽ) അതു് ഒരു വക്രതലദൃപ്പണമായി. പ്രതിഫലന തലം പൊന്തിനിൽക്കു ന്നണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ കോൺവെക്സ് ദർപ്പണമെന്നും പ്രതിഫലന തലം കുഴിഞ്ഞു നില്ക്കു ന്നണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ കോൺകേവ് ദൃപ്പണമെന്നും പറയുന്നു. ദൃപ്പണം ഒരു ടെന്നീസ് ബോൾ പോലുള്ള ഗോളത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗ മെന്നു പറഞ്ഞുപല്ലോ. അതിനെ സംബന്ധിച്ചു് ചില പ്രധാന നിർവ്വചനങ്ങൾ നമുക്കു പഠിക്കേണ്ടതുണ്ടു്.

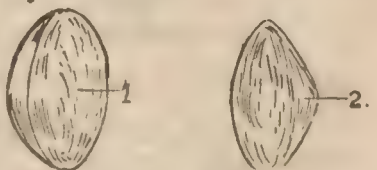


Fig. 39

1. കോൺകേവ് ദൃപ്പണം.

2. കോൺവെക്സ് ദൃപ്പണം.

1. ഗുപം (Pole). പ്രതിഫലനതലത്തിന്റെ മദ്ധ്യ ബിന്ദുവിനെ ഗുപം എന്നു പറയുന്നു.

2. വക്രതാകേന്ദ്രം (Centre of Curvature). ദർപ്പണം ഏതൊരു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമാണോ അ ഗോളത്തിന്റെ കേന്ദ്രം ദർപ്പണത്തിന്റേയും കേന്ദ്രമാണു്.

3. വക്രതാവ്യാസാൽം (Radius of Curvature).

ഗുപത്തിൽനിന്നു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലേക്കുള്ള ദൂരത്തെ വക്രതാ വ്യാസാൽമെന്നു പറയുന്നു.

4. പ്രധാനഅക്ഷം (Principal Axis).

വക്രതാ കേന്ദ്രവും ദർപ്പണഗുപവും കൂട്ടിമേൽത്തു് വരുന്ന നേർരേഖയെ പ്രധാന അക്ഷമെന്നു പറയുന്നു.

5. പ്രധാനനാഭി (Principal Focus).

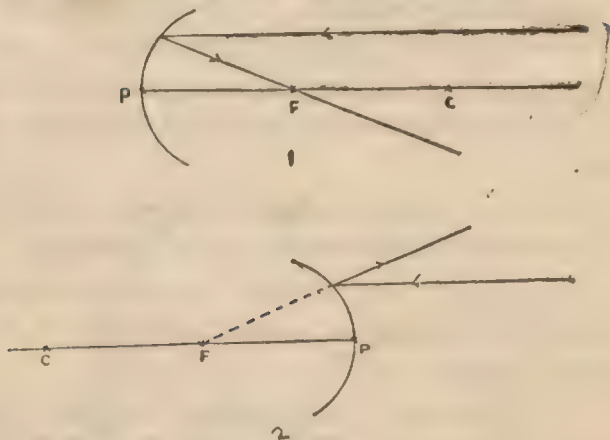


Fig 40

1. കോൺകേവ് മിറർ. 2. കോൺവെക്സ് മിറർ. P. പോൾ.
C. വക്രതാ കേന്ദ്രം. F. പ്രധാന നാഭി. CP. വക്രതാവ്യാസാർദ്ധം.
PF. നാഭിദൈർഘ്യം. PC. ഏതൊരു വസ്തുവിന്റെ പ്രധാന അക്ഷം.

പ്രധാന അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി വീഴുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം ഒരു ബിന്ദുവിൽ കൂടിച്ചേരുകയോ ഒരു ബിന്ദുവിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടപോലെ അകന്നുപോകുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള ബിന്ദുവിനെ പ്രധാന നാഭിയെന്നു പറയുന്നു. ഒരു കോൺവെക്സ് മിററിന്റെ പ്രധാന നാഭി (Real Focus) യും കോൺകേവ് മിററിന്റെ പ്രധാന നാഭിയും (Virtual Focus) അങ്ങനെയുമാണ്.

6. നാഭിദൈർഘ്യം (Focal Length).

പ്രധാന നാഭിയിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരത്തെ നാഭിദൈർഘ്യമെന്നു പറയുന്നു. ഇത് വക്രതാവ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ പകുതിയായിരിക്കും.

വക്രതലദർപ്പണമുണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ.

വക്രതലദർപ്പണങ്ങളിൽ പ്രതിബിംബങ്ങളുണ്ടാകുന്നത് താഴെപ്പറയുന്ന തത്വങ്ങളനുസരിച്ചാണ്.

1. പ്രധാന അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി വീഴുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം നാഭിയിൽക്കൂടെ മടങ്ങുന്നു.

2. വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിൽക്കൂടി പോകുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം അതേ വഴിക്ക് മടങ്ങുന്നു.

3. പ്രധാന നാഭിയിൽക്കൂടി പോകുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനു ശേഷം പ്രധാന അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി മടങ്ങുന്നു.

ഒരു കോൺകേവ് ദർപ്പണത്തിനു മുമ്പിൽ ചില സ്ഥാനങ്ങളിലും വസ്തു സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ.

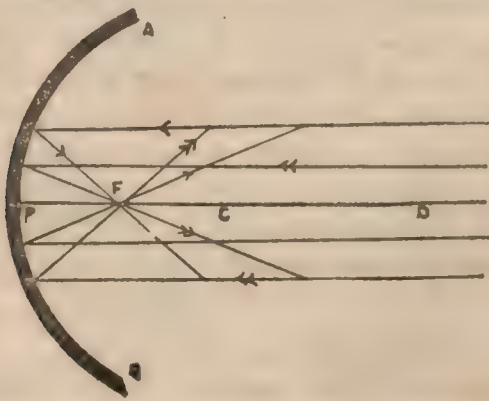


Fig. 41

1. വസ്തു അനന്തമായ ദൂരത്തായിരിക്കുമ്പോൾ
(Infinite distance).

യാഥാത്മബിംബം- വളരെ ചെറിയത്- ദർപ്പണത്തിന്റെ നാഭിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

2. വസ്തു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും അകലെയാകുമ്പോൾ.

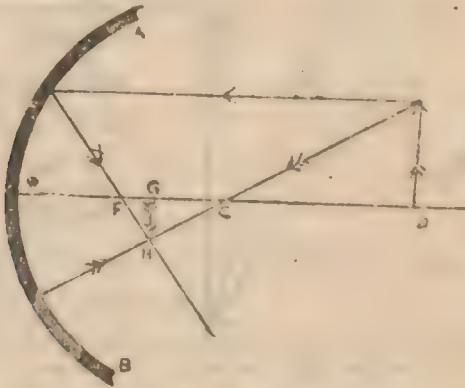


Fig. 42

യാഥാത്മബിംബം-ചെറിയത്-തലകീഴായത്-ബിംബം നാഭിക്കും വക്രതാകേന്ദ്രത്തിനുമിടയിൽ.

3. വസ്തു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ.

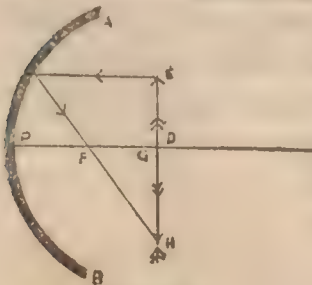


Fig. 43

യാഥാത്മ ബിംബം-സമാവുല്പം - തല കീഴായത് - ബിംബം വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ തന്നെ.

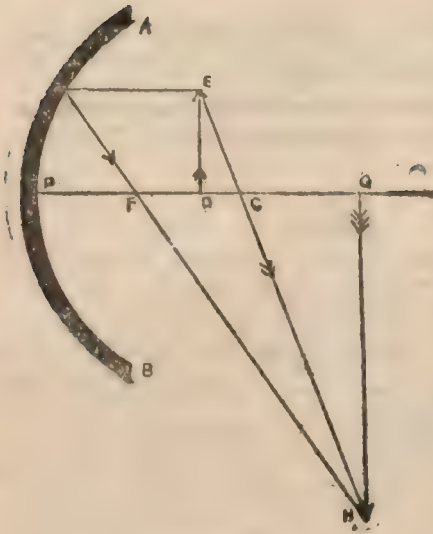


Fig. 44

4. വസ്തു വക്ര
താ കേന്ദ്രത്തിന്നും
നാഭിക്കുമിടയിൽ.

യഥാർത്ഥ ബിംബം-
വലിയത്-തലകീഴാ
യത്-ബിംബം വക്ര
താകേന്ദ്രത്തിൽ നി
ന്നും ദൃശ്യം.

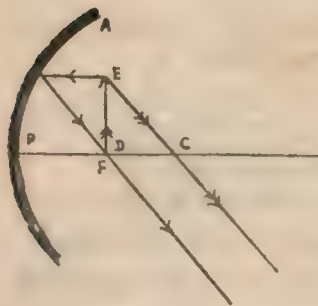


Fig. 45

5. വസ്തു നാഭിയിലാ
യിരിക്കുമ്പോൾ.

മശ്ശികൾ പ്രതിഫലന
ത്തിനുശേഷം സമാന്തരമായി
ചോരുന്നു. ബിംബം ഉണ്ടാക
ുന്നില്ല.

6. വസ്തു ദർപ്പണത്തിന്നും നാഭിക്കുമിടയിലായിരിക്കുമ്പോൾ.

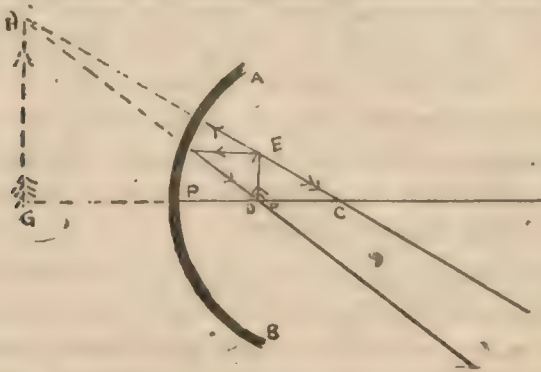


Fig. 46

മിഥ്യാബിംബം—നീവസ്തു—വലിയതു—ബിംബം
ദർപ്പണത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്തു്.

കോൺവെക്സ് ദർപ്പണത്തിലുണ്ടാകുന്ന ബിംബങ്ങൾ.

വസ്തുവിന്റെ
സ്ഥാനം എവിടെ
അയാലുംബിംബം
ദർപ്പണത്തിന്റെ
പിൻഭാഗത്തു് —
മിഥ്യാ ബിംബം—
വലിയതു് —നീ
വസ്തു.

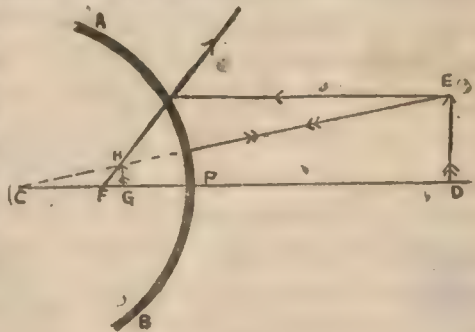


Fig. 47

ദർപ്പണങ്ങളുടെ ഉപയോഗം.

കോൺകേവ് ദർപ്പണങ്ങളാണു് പലേ അവശ്യ
ങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

(1) മുഖക്കണ്ണാടിയിട്ട്. ചില കണ്ണാടികളിൽ ഒരു ഭാഗത്തു് സമതലദർപ്പണവും മറുഭാഗത്തു് കോൺകേവ് ദർപ്പണവുമായിരിക്കും. കോൺകേവ് ദർപ്പണം വച്ചിട്ടുള്ള ഭാഗത്തിൽക്കൂടി നോക്കിയാൽ മുഖത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ വലുതായി കാണുന്നു. കാരണം, ദർപ്പണത്തിനും നാഭിക്കുമിടയിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ വലിയ മിഥ്യാബിംബം ഉണ്ടാകുമല്ലോ. ക്ഷൗരം ചെയ്യുമ്പോൾ രോമം വലുതായി കാണുവാനും കണ്ണിൽ കമടുപെട്ടാലതു കണ്ടു പിടിക്കുവാനും ഇതു് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(2) ശക്തിയുള്ള ലൈറുകളുടെ പിന്നിൽ ഒരു റിഫ്ലെക്ടറർ (Reflector) ആയിട്ട്. ഉദാഹരണം-സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ടോർച്ച്, തീവണ്ടിക്കും കപ്പലിനുമുള്ള സച്ച് ലൈറു്, മറജിക് ലാൻടേൺ, ഫിലിം പ്രൊജക്ടറർ ഇവയുടെ ലൈറു്.

നാഭിയിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന രശ്മികൾ പ്രതിഫലനത്തിനുശേഷം പ്രധാന അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി പോകുമെന്ന തത്വത്തെ ആസ്പദിച്ചു് ശക്തിയായി ശോഭിക്കുന്ന വസ്തു നാഭിയിൽവെച്ചു് പ്രകാശത്തെ സമാന്തരമായി മുന്നോട്ടയയ്ക്കുന്നു. യഥാർത്ഥമായി പറയുകയാണെങ്കിൽ ദീർഘവൃത്തദർപ്പണങ്ങളാണു് (Parabolic mirrors) രശ്മികളെയെല്ലാം സമാന്തരമായി മുന്നോട്ടയയ്ക്കുന്നതു്.

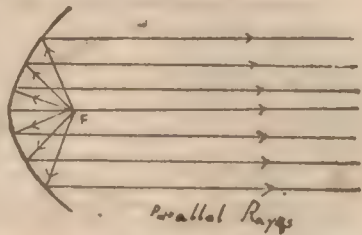


Fig. 48

പാരബോളിക് ദർപ്പണം.

(3) കണ്ണിലോ ചെവിയിലോ രോഗമുണ്ടെങ്കിൽ അതു പരിശോധിക്കുവാൻ ഡാക്ടർമാർ ഒരു കോൺ

കേവ് ഒർപ്പണമുപയോഗിച്ചു രോഗമുള്ള ഭാഗങ്ങളെ കണ്ണാടികൊണ്ടു പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നു.

(4) ചിലതരം ടെലസ്കോപ്പിലും മൈക്രോസ്കോപ്പിലും കോൺകേവ് ഒർപ്പണമുപയോഗിക്കുന്നു.

(5) സോളാർകൺക്കേംസ്—സൂര്യരശ്മികളുടെ ചൂട് ഉപയോഗിച്ചു ക്ഷേണപദാത്മം പാകം ചെയ്യുന്നതിനെപ്പറ്റി നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. സൂര്യരശ്മികൾക്ക് പ്രകാശത്തിനു പുറമേ ചൂടുമുണ്ടല്ലോ. പ്രകാശത്തെ കോൺകേവ് കണ്ണാടി ഉപയോഗിച്ചു കേന്ദ്രീകരിപ്പിക്കുമ്പോൾ ചൂടും കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. അ ചൂടുപയോഗിച്ചു ക്ഷേണം പാകം ചെയ്യുന്നു.

കോൺവെക്സ് കണ്ണാടിയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ.

ഒരു വലിയ ഉപരിതലം പ്രതിഫലിപ്പിച്ചു ചെറുതായി കാണിക്കുവാൻ ഈ ദൃഷ്ടണത്തിന് സാധ്യമാണ്. മോട്ടോർകാർ, ലോറി മുതലായ വാഹനങ്ങളിൽ ഡ്രൈവറുടെ അടുത്തു് ഒരു കോൺവെക്സ് കണ്ണാടിയുണ്ടായിരിക്കും. പിൻഭാഗത്തുനിന്നു വരുന്ന വാഹനങ്ങളെ നല്ലവണ്ണം കാണുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നു.

വലുതും (Magnification).

ഒരു സമതലദൃഷ്ടണത്തിൽ വസ്തുവിന്റെയും ബിംബത്തിന്റെയും വലുപ്പം സമമാണ്. വക്രതലദൃഷ്ടണങ്ങളിൽ അങ്ങിനെയല്ല. ബിംബം താരതമ്യേന വലുതോ ചെറുതോ ആവാം. ബിംബത്തിന്റെ ദൈർഘ്യങ്ങളുപു് (Linear measurement) വസ്തുവിന്റെ ദൈർഘ്യങ്ങളുപിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണു് എന്നു് സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യയെ വലുതും എന്നു പറയുന്നു. ഇതു് ബിംബ

ത്തിന്റെയും വസ്തുവിന്റെയും ദൃമങ്ങളെ അശ്രയിച്ചിരിക്കും.

$$\text{വലനം} = \frac{\text{ബിംബത്തിന്റെ നീളം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ നീളം}} = \frac{\text{ബിംബത്തിന്റെ ദൂരം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ ദൂരം}}.$$

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. നിവ്വചിക്കുക:— ഭൂപ്പണഗുഹ, വക്രതാകേന്ദ്രം, വക്രതാവ്യാസം, പ്രധാനഅക്ഷം, പ്രധാന നാഭി, നാഭിദൈർഘ്യം.
2. ഒരു കോൺകേവ് ഭൂപ്പണത്തിനുമുമ്പിൽ പരേല സ്ഥാനങ്ങളിലും വസ്തു സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം വലുപ്പം മുതലായവ ചിത്രം വരച്ച് വിശദമാക്കുക.
3. ഒരു കോൺവെക്സ് ഭൂപ്പണത്തിലുണ്ടാകുന്ന ബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം വലുപ്പം മുതലായവയെ ചിത്രം വരച്ച് വിശദമാക്കുക.
4. വക്രതലഭർപ്പണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
5. വലനം എന്നാൽ? ഇതു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

(II) അപഭോഗം (REFRACTION)

സ്ഫടികക്കട്ടയിൽക്കൂടിയും, വെള്ളത്തിൽക്കൂടിയും, പ്രിസത്തിൽക്കൂടിയും—വ്യതിയാനം (Deviation).

അപഭോഗം (Refraction).

ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്ന രശ്മികൾ വളഞ്ഞുകാണുന്നു. വെള്ളത്തിനടിയിലുള്ള വസ്തുക്കൾ അല്പം പൊന്തി നില്ക്കുന്നതായി തോന്നുന്നു. ഒരു പുസ്തകത്തിന്നുമീതെ ഒരു സ്ഫടികചതുരക്കട്ടപച്ച് സ്ഫടികത്തിൽക്കൂടി പുസ്തകത്തിലെ അക്ഷരങ്ങളെ നോക്കുമ്പോൾ അക്ഷരങ്ങൾ അല്പം പൊന്തി നില്ക്കുന്നതായി തോന്നുന്നു.

പ്രകാശരശ്മികൾ നേർവരയായിട്ടാണ് സഞ്ചരിക്കുക എന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഒരു മാധ്യമത്തിൽ (Medium) (ഉദാ: വായു, വെള്ളം, സ്ഫടികം) സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ നേർവരയായിട്ടുതന്നെയാണ് പ്രകാശരശ്മികൾ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. പക്ഷെ ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് മറൊന്നിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ മാധ്യമങ്ങളുടെ വിഭേദനരേഖയിൽപച്ച് ഒന്നു ചെരിയുന്നു. അതായത് ഒന്നാമത്തെ മാധ്യമത്തിൽ സഞ്ചരിച്ച അതേ നേർവരയിലല്ല രണ്ടാമത്തെ മാധ്യമത്തിൽ പ്രകാശരശ്മി സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ഒന്നാമത്തെ പഥത്തിൽനിന്ന് അല്പം ചെരിഞ്ഞ വേറെ ഒരു പഥം (പഥങ്ങൾ നേർവരതന്നെ) രണ്ടാമത്തെ മാധ്യമത്തിൽ എടുക്കുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തിക്കാണ് അപഭോഗം എന്നു പറയുന്നത്.

വസ്തുക്കളുടെ പ്രകാശശാസ്ത്രസംബന്ധമായ സാന്ദ്രത (Optical Density).

പ്രകാശശാസ്ത്രസംബന്ധമായി വസ്തുക്കൾക്ക് (മാദ്ധ്യമങ്ങൾക്ക്) സാന്ദ്രതയുണ്ട്. ഭാരം സംബന്ധമായ സാന്ദ്രതയുമായി ഇതിന് ബന്ധമില്ല. വായുവിലേക്കാൾ സാന്ദ്രതയുള്ള മാദ്ധ്യമങ്ങളാണ് സ്ഫടികവും, പെട്ടിലും, സ്ലിമിറും, വളയും.

ഒരു രശ്മി വായുവിൽനിന്ന് ജലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ചെരിച്ച് സഞ്ചരിക്കുന്നതാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. പ്രവേശിക്കുന്ന ബന്ധുപൽ മാദ്ധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിന് ഒരു ലംബം വരച്ചിട്ടുണ്ട്.

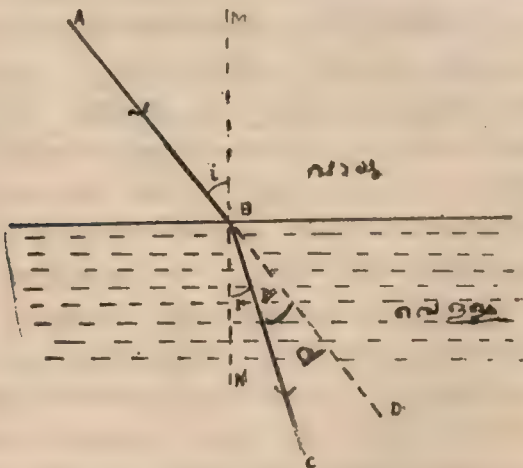


Fig. 49

AB. പതനരശ്മി, BC. അപരണരശ്മി, D വ്യതിയാനരേഖ.

വായുവിലെ രശ്മിയെ പതന രശ്മിയെന്നും ലെങ്ങ്ത്തിലെ രശ്മിയെ അപഭോഗരശ്മിയെന്നും പറയുന്നു. അപഭോഗരശ്മി ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കായി ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ജലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ തുടർച്ചയായി പോകുന്ന മാർഗ്ഗവും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വായുവിൽനിന്നു സാന്ദ്രതകൂടിയ ജലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കായി രശ്മി ചെരിയുന്നു.

ഒരു ദീർഘചതുരസംഹ്വതികളിൽക്കൂടെ ഒരു രശ്മി സഞ്ചരിക്കേണ്ടിവരുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന അപഭോഗം.

ഒരു ഡ്രായിങ്ങു ബോർഡിന്മേൽ ഒരു കടലാസ്സുറപ്പിച്ച് ദീർഘചതുരസംഹ്വതികളെ അതിന്മേൽ വച്ച്

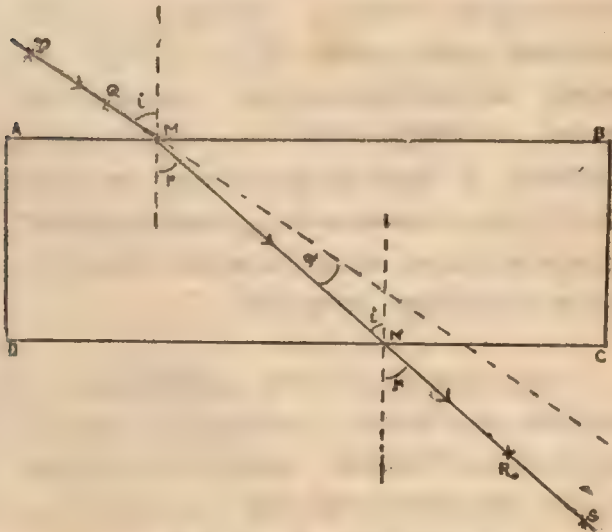


Fig. 50 d. വ്യതിയാനം.

കട്ടയുടെ അതിരുകൾ കുറിക്കുക. കട്ടയുടെ ഒരു ഭാഗത്തു് രണ്ടു മൊട്ടുസൂചികൾ തറയ്ക്കുക. മൊട്ടുസൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു് വരയ്ക്കുന്ന നേർവര കട്ടയിന്മേൽ ചരിഞ്ഞു് വീഴത്തക്കവിധത്തിലാണു് സൂചികൾ തറയ്ക്കേണ്ടതു്. കട്ടയുടെ മറ്റുഭാഗത്തുനിന്നു് കട്ടയിൽ കൂടെ നോക്കി സൂചികളുടെ അപഭോഗബിംബങ്ങൾ നേർവരയായിരിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ രണ്ടു സൂചികൾ അഭാഗത്തും തറയ്ക്കുക. ആ സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തും ഒരു നേർരേഖ വരയ്ക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചതാതിരി PM പതനരശ്മിയും NS ബഹിർഗ്ഗമനരശ്മിയുമാണു്. MN സ്ഫടികത്തിൽ കൂടെയുള്ള രശ്മിയുടെ മാഗ്നാണു്. M. N. എന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ ലംബങ്ങൾ വരയ്ക്കുക. സ്ഫടികമില്ലെങ്കിൽ രശ്മി നേരേ പോകേണ്ട മാഗ്നയും വരയ്ക്കുക. i എന്നതു് വായുവിലെ പതനകോണം (അപതനകോൺ) r എന്നതു് സ്ഫടികത്തിലെ അപഭോഗകോണാണു്. ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കു് ചരിഞ്ഞതുകൊണ്ടു് അപഭോഗകോൺ ചുരുങ്ങിയിരിക്കുന്നു. N എന്ന ബിന്ദുവിൽ രശ്മി സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു് വായുവിലേക്കുതന്നെ പ്രവേശിക്കുകയാണു്. രശ്മി അകന്നു പോകുന്നു. സ്ഫടികത്തിലെ കോണിനേക്കാൾ വലിയ കോണാണു് വായുവിൽ.

രശ്മി എത്ര ഡിഗ്രി കണ്ടു് ചരിഞ്ഞു പോകുന്നുണ്ടോ അതിനെ വ്യതിയാനം (Deviation) എന്നു പറയുന്നു. അദ്ദേഹം സ്ഫടികത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന രശ്മിയും അവിടുന്ന സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു പുറത്തേക്കു പോകുന്ന

മശ്ശിയും സമാന്തരമാണ്. അദ്യത്തെ പഥത്തിൽനിന്നും അല്പം നീങ്ങി സമാന്തരമായ ഒരു പഥത്തിൽ കൂടെ പോകുന്നു.

സാന്ദ്രത കുറവായ വായുവിൽനിന്നു സാന്ദ്രത കൂടിയ സ്ഫടികത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കായിട്ടും സാന്ദ്രതകൂടിയ സ്ഫടികത്തിൽ നിന്നു സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വായുവിലേക്കു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിൽനിന്നും അകന്നും ഒരു മശ്ശി സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നു തെളിയുന്നു.

വെള്ളത്തിലെ അപഭോഗം.

ഒരു പിിച്ചുളപ്പാത്രത്തിൽ ഒരുനാണയമിട്ട് അതിനെ, പാത്രത്തിന്റെ വക്കുകൊണ്ടു് കഷ്ടിച്ചു മറയ്ക്കുന്നമാതിരി

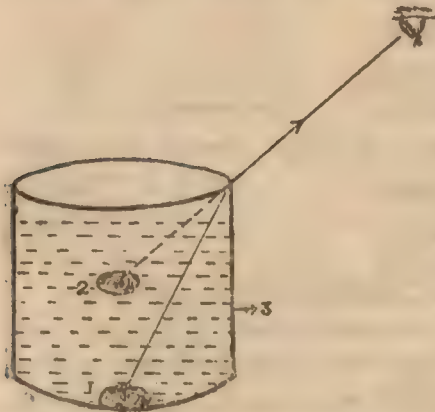


Fig. 51 1. നാണയം.
2. നാണയം പൊന്തിക്കൊണ്ടുള്ളത്.
3. വെള്ളമുള്ള പിിച്ചുളപ്പാത്രം.

നോക്കുക. അതിന്നു ശേഷം പാത്രത്തിൽ നിറയെ വെള്ളമൊഴിക്കുക. ഇപ്പോൾ നാണയം വളരെ പൊന്തിയതായി തോന്നും. കണ്ണിന്റെ സ്ഥാനം അല്പം താഴെയായാൽകൂടി (മുമ്പുപാത്രത്തിന്റെ വക്കു മറച്ചിരുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും) നാണയത്തെ കാണുന്നതാണ്. നാണയത്തിൽനിന്നു പുറ

പ്പെടുന്ന രശ്മികൾ വായുവിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിൽനിന്നും അകന്നു പോകുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

ഇതുപോലെതന്നെ ഒരു ജീക്കറിൽ നിറയെ വെള്ളമൊഴിച്ചു് മേശപ്പുറത്തുവെച്ചു് വെള്ളത്തിൽ കൂടെ നോക്കുമ്പോൾ മേശയുടെ ഉപരിഭാഗം പൊന്തിയതായി തോന്നുന്നതാണ്. കൂടുതൽ ചരിഞ്ഞു നോക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ പൊന്തിയതായി തോന്നും. നേരേ ഉപരിഭാഗത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോഴും പൊന്തിയതായിത്തന്നെയാണ് കാണുക.



കണ്ഠനെ നോക്കുമ്പോൾ P വസ്തു P_1 വസ്തുവിനെ പൊന്തിക്കാണുന്നതു്.

ഒരു സ്പഷ്ടിക പ്രിസത്തിൽകൂടെയുള്ള അപഭ്രംശം.

ഒരു ഡ്രായിങ്ങ് ബോർഡിന്മേലുറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു കടലാസ്സിന്മേൽ ഒരു ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള പ്രിസം വെച്ചു് അതിന്റെ അതിരുകൾ കുറിക്കുക. പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു രണ്ടു മൊട്ടുസൂചികൾ തറയ്ക്കുക. സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരയ്ക്കുന്ന നേർരേഖ പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു ചരിഞ്ഞു് ധീശത്തക്കവിധത്തിലായിരിക്കണം സൂചികൾ തറയ്ക്കുന്നത്. മറ്റൊരു

നിന്നു സൂചികളെന്നോക്കി അവയുടെ അപഭോഗബിംബങ്ങൾ പ്രിസത്തിൽക്കൂടി കാണുമ്പോൾ ബിംബങ്ങളോട്

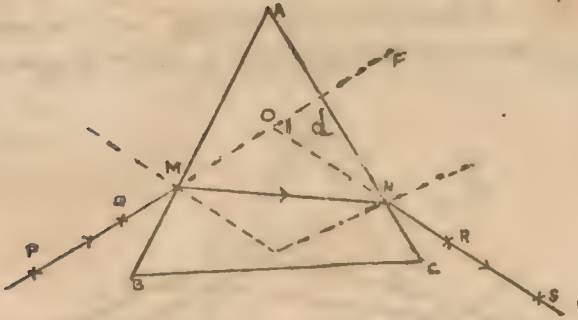


Fig. 53 PQ പതനരശ്മി.
RS ബഹിർഗതരശ്മി. d വ്യതിയാനക്കോൺ.

നേർവരയായിരിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ രണ്ടു സൂചികൾ കറയ്ക്കുക. സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരച്ചു് ഒരു വരയിൽനിന്നു മറേറ വര എത്രകണ്ടു ചരഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഈ കോണാണ് വ്യതിയാനം സൂചികളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു വരയ്ക്കുന്ന വരകൾ പ്രിസത്തിന്റെ പാർശ്വങ്ങളെ മുറിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് തിരക്കും. മുറിക്കുന്ന ബിന്ദുക്കളും കൂട്ടിച്ചേർക്കുക. പ്രിസത്തിൽക്കൂടി ഒരു രശ്മി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അപഭോഗം ചിത്രം വ്യക്തമാക്കുന്നു. രശ്മി പ്രിസത്തിന്റെ ബേസ്സിന്റെ അടുത്തേക്കു ചരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. രശ്മി പ്രിസത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ബിന്ദുവിലും പ്രിസത്തിൽനിന്നു പുറത്തേക്കു പോകുന്ന ബിന്ദുവിലും വിഭജനതലത്തിന്ന് ലംബങ്ങൾ വരയ്ക്കുക. സ്ഫടികത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിന്റെ അടുത്തേക്കും സ്ഫടികത്തിൽനിന്നു വായുവിലേക്കു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബ

ത്തിൽ നിന്നകന്നും മറ്റു സഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങിനെ ബേയ്സിന്റെ അടുത്തേക്കു ചരിയുന്നതെന്നു ചിത്രം വ്യക്തമാക്കുന്നു.

ഒരു പ്രിസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തു് ഒരു മെഴുകുതിരി പിടിച്ച് മററൊരു ഭാഗത്തുനിന്നു പ്രിസത്തിൽക്കൂടെ മെഴു

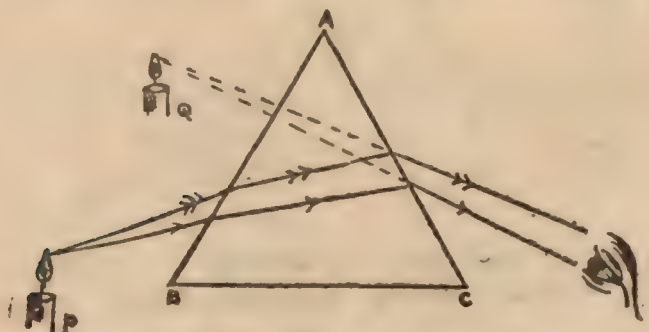


Fig. 54

കുതിരിയുടെ അപഭോഗബിംബത്തെ നോക്കുക. ബിംബം പ്രിസത്തിന്റെ കോൺമൂന (Vertex)യുടെ അടുത്തേയ്ക്കു നീങ്ങിയ നിലയ്ക്കു കാണുന്നു. മറ്റുകുറു അപഭോഗത്തിന്നു ശേഷം ബേയ്സിന്റെ അടുത്തേക്കു ചരിയുന്ന കാരണമാണ് ചന്ദ്രക്കളെ വെർട്ടെക്സിന്റെ അടുത്തേക്കു നീങ്ങിയതായി കാണുന്നത്.

അപഭോഗം സംഭവിക്കാത്ത മറ്റുകുറു.

ഒരു മാദ്ധ്യമത്തൽ ലംബമായി പ്രാവശിക്കുന്ന മറ്റുകുറുക്കു് അപഭോഗം സംഭവിക്കുന്നില്ല. അവ അതേ ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നത്.

ഡിസ്പേർഷൻ (Dispersion).

ഒരു വെളുത്ത പ്രകാശമറ്റു ഒരു പ്രിസത്തിൽക്കൂടെ പോകുമ്പോൾ ബേയ്സിന്റെ അടുത്തേക്കു വളയുന്ന

തിന്നു പുറമേ ഏ? നിറങ്ങാതിട്ട് ചിന്നിച്ചിതുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തിക്കു ഡിസ്പേർഷൻ എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങിനെ ചിന്നിച്ചിതറിയ നിറങ്ങൾ ഒരു ചുമതിലോ മറ്റോ കിട്ടുന്നതിന്നു് സ്പെക്ട്രം (Spectrum) എന്നു പറയുന്നു. പ്രഥമമാർഗ്ഗത്തിൽനിന്നു് അധികം വ്യതിചലിക്കുന്നതു് വൈലററ് നിറവും ഏറ്റവും കുറവായിട്ടു വ്യതിചലിക്കുന്നതു് ചുവപ്പുനിറവുമാണു്. മറ്റു നിറങ്ങൾ ഇവയ്ക്കിടയിലാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. 'അപഭംഗം' എന്നാലേതു്? ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.
2. ഒരു പരീക്ഷണം മൂലം പ്രകാശരശ്മിക്കു ഒരു ചതുരാകൃതിയിലുള്ള സ്ഫടികക്കട്ടയിലൂടെ കടക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന 'അപഭംഗം' വ്യക്തമാക്കുക.
3. പ്രകാശരശ്മി പ്രിസത്തിൽക്കൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന അപഭംഗം പരീക്ഷണം മൂലം തെളിയിക്കുക.
4. കുറിപ്പുകളെഴുതുക:—ഓപ്റ്റിക്കൽ ഡെൻസിറ്റി, ഡിവിരേഷൻ, ഡിസ്പേർഷൻ.

d. വിദ്യുത് (ELECTRICITY)

വിദ്യുത് പ്രവാഹഫലങ്ങൾ (Effects of Electric Current)

I. കാന്തഫലം (Magnetic effect).

ഗാൽവനോസ്കോപ്പ് (Galvanoscope)—വൈദ്യുതകാന്തം (Electromagnet)—വൈദ്യുതബെൽ (Electric Bell)—കമ്പിതപാൽ (Telegraph).

ഒരു കാന്തസൂചി അതിന്റെ മുമ്പാകെ നിൽക്കുന്ന മേശപ്പുറത്തു വയ്ക്കുക. കാന്തസൂചി തെക്കുവടക്കായി നില്ക്കുന്നു.

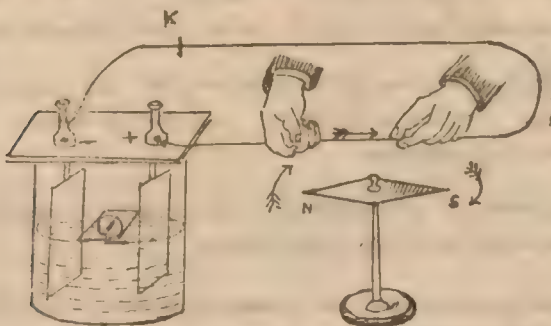


Fig. 55

ഒരു ചെമ്പുകമ്പിയെടുത്തു് അതിന്റെ ഋജുവായ കുറച്ച ഭാഗം കാന്തസൂചിക്കുമീതെ സമാന്തമായി നില്ക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ അതിന്റെ അറ്റങ്ങൾ ഒരു സ്വീച്ചിൽ കൂടെ ഒരു ബാറ്ററി യുടെ ഗ്രൂപ്പങ്ങളോടു ഘടിപ്പിക്കുക. സ്വീച്ചു മൺതി കമ്പിയിൽ കൂടെ വിദ്യുത് പ്രവാഹിപ്പിക്കുക. കാന്തസൂചിയുടെ ഗ്രൂപ്പങ്ങൾക്കു വിഭ്രംശം (Deflection) സംഭവിക്കുന്നു. കാന്തസൂചിയുടെ വടക്കേ ഗ്രൂപം ഏതു ഭാഗത്തേക്കു് നിങ്ങുന്നുവെന്നു നോക്കുക. കമ്പിയുടെ അറ്റങ്ങൾ ബാറ്ററി യോടു ബന്ധിച്ച ഗ്രൂപ്പങ്ങൾ മാറി

ടെ വിദ്യുത് പ്രവഹിപ്പിക്കുക. ഇരുമ്പുപൊടി കമ്പിക്കു ചുറ്റും വൃത്തവലയങ്ങൾപോലെ രൂപമെടുക്കുന്നു. കാർഡുബോർഡിനു ചുവട്ടിൽ ഒരുകാന്തം അതിന്നു സമാന്തമായി വച്ചാലുണ്ടാകുന്ന മാതിരിയാണ് ഇരുമ്പുപൊടി രൂപമെടുക്കുന്നത്. കമ്പിക്ക് ലംബമായി ഒരു കാന്തമണ്ഡലമുണ്ടായതിന്റെ ഫലമാണ് ഇങ്ങിനെ സംഭവിക്കുന്നത്.

വിഭ്രംശത്തിന്റെ ദിശ.

ഒരു കമ്പിയിൽകൂടി വിദ്യുത് പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ വിഭ്രംശം ഏതു ഭാഗത്തേക്കായിരിക്കുമെന്നതിനെ സംബന്ധിച്ച നിയമത്തിന് അമ്പിയേർസ് റൂൾ (Ampere's Rule) എന്നു പറയുന്നു. അമ്പിയേർ നിയമം.

ഒരു കാന്തസൂചിക്ക് സമാന്തമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു കമ്പിയിൽകൂടെ കാന്തസൂചിക്കഭിമുഖമായി റോൾ പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയിൽ നീന്തുണവെന്നു കരുതുന്നപക്ഷം കാന്തസൂചിയുടെ വടക്കേയൂപത്തിന് അയാളുടെ ഇടതുഭാഗത്തേയ്ക്കു വിഭ്രംശം സംഭവിക്കുന്നതാണ്. ഗാൽവനോസ്കോപ്പ്.

ഒരു കമ്പിയിൽകൂടെ വിദ്യുത് പ്രവഹിക്കുന്നുണ്ടെ

എന്നു പരിശോധിക്കുവാനുള്ള ഒരു ഉപകരണമാണിത്. ഒരു വ്യവൃതമാക്കിയ (insulated) കമ്പി കറുവ പ്രാശ്യം ഒരു ചട്ടത്തിന്മേൽ ഒരു

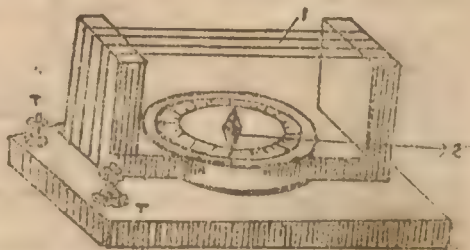


Fig. 57 1. ചുറ്റിയ കമ്പികൾ. 2. കാന്തസൂചി. T ടെർമിനൽ.

ലംബ തലത്തിൽ ചുറ്റി അതിന്റെ അറ്റങ്ങൾ രണ്ടു പിടിച്ചുയണിക്കളിന്മേൽ (Terminals) ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. കമ്പി വലയത്തിന്റെ മദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു കാന്തസൂചി ഒരു മുന്നമേൽ നിർത്തിയിരിക്കുന്നു. കാന്തസൂചി തെക്കുവടക്കായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടുവലയത്തിൽ ഉപകരണത്തെ നിർത്തുക. വിദ്യുത് ഉണ്ടാകുന്ന പതിശോധിക്കേണ്ട ഉപകരണത്തിൽ നിന്നു വരുന്ന രണ്ടു കമ്പികൾ ഗാൽവനോസ്കോപ്പിനോടു ഫുടിപ്പിക്കുക. വിദ്യുത് ഉണ്ടാകിൽ കാന്തസൂചിക്ക് വിഭ്രംശം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്.

വിഭ്രംശം വിദ്യുത്തിന്റെ ദിശയെ അശ്രയിച്ചിരിക്കുകൊണ്ട് വിദ്യുത്തിന്റെ ദിശയും (അതായത് ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധനധ്രുവവും ഋണധ്രുവവും ഏതാണെന്ന്) ഗാൽവനോസ്കോപ്പുകൊണ്ട് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്.

വിദ്യുത ഒരു കമ്പി വലയത്തിൽ കാന്തശക്തിയുണ്ടാക്കുന്നത്.

വ്യാപൃതമാക്കിയ വളരെ ചുരുക്കുകളുള്ള ഒരു കമ്പി വലയത്തിന്റെ അറ്റങ്ങൾ ഒരു സിരട്ടിൽ കൂടെ ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ച് ബന്ധിച്ചു വലയത്തിൽ കറുപ്പി വിദ്യുത് പ്രവഹിപ്പിക്കുക. ഒരു കാന്ത സൂചിയുടെ ഒരു ധ്രുവം വലയത്തിന്റെ അറ്റങ്ങളിൽ കാണിച്ചുവെക്കിൽ അകൽ

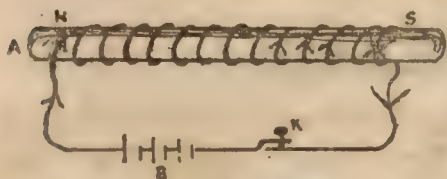


Fig. 58

AC. ഇതയുടേയും കമ്പി വലയവും.

. ബാറ്ററി. K. സിരട്ട്.

N S. വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങൾ.

ററിയുടെ ധ്രുവങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ച് ബന്ധിച്ചു വലയത്തിൽ കറുപ്പി വിദ്യുത് പ്രവഹിപ്പിക്കുക. ഒരു കാന്ത സൂചിയുടെ ഒരു ധ്രുവം വലയത്തിന്റെ അറ്റങ്ങളിൽ കാണിച്ചുവെക്കിൽ അകൽ

ണമോ വികപ്തമോ ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. വിദ്യുത് പ്രവാഹം നിന്തി കാന്തസൂചി വലയത്തിന്റെയറ്റത്തു കാണിക്കുക. കാന്തശക്തി അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. വൈദ്യുതപ്രവാഹമുള്ളപ്പോൾ മണ്ടറങ്ങളും ധ്രുവങ്ങളായിത്തീർന്ന ഒരു കാന്തമായിട്ടുണ്ട് വലയം എന്നും പ്രവാഹം നിർത്തുമ്പോൾ കാന്തശക്തി ഇല്ലാതാകുന്നുവെന്നും ഇതിൽ നിന്നു തെളിയുന്നു. വലയങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിച്ച് വലയത്തിന്റെ കാന്തശക്തിയും വർദ്ധിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. വലയത്തിനു മുകളിൽ ഒരു പച്ചയിരുമ്പുദണ്ഡുവെച്ച് ഇതേമാതിരി വിദ്യുത് പ്രവഹിപ്പിച്ചാൽ വലയവും ദണ്ഡുംകൂടി ഒരു താല്കാലികകാന്തമാകുന്നു. വിദ്യുത് പ്രവാഹം നിന്തിയാൽ കാന്തശക്തിയും ഇല്ലാതായി. ഇങ്ങിനെയാണ് വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നത്. മണ്ട ധ്രുവങ്ങളും അടുത്തുവന്ന് അകലണം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻവേണ്ടി പച്ചയിരുമ്പുദണ്ഡിനെ ലാടത്തിന്റെ മാതിരി വളയ്ക്കുന്നു. പച്ചയിരുമ്പിനുപകരം ഉരുക്ക് ഉപയോഗിച്ചാൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിന്തിയാലും ഉരുക്കുദണ്ഡിന്റെ കാന്തശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. വിദ്യുത് ഉപയോഗിച്ചു ശക്തിയുള്ള സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ (Permanent Magnets) ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഈ തത്വമാനുപയോഗിക്കുന്നത്.

വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങൾ:—

വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ഒരറ്റത്തെ ഭിമുഖീകരിച്ചു നില്ക്കുന്ന മൊളെമ്പലംബിച്ച് കമ്പിയിൽ കൂടെയുള്ള പ്രവാഹദിശ പ്രദക്ഷിണമാർഗ്ഗമാണെങ്കിൽ ആ അറ്റം ദക്ഷിണധ്രുവമാണ്. മററ അറ്റം ഉത്തരധ്രുവവുമായിരിക്കും.

വൈദ്യുതകാന്തം.

സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതകാന്തം

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുപോലെയാണ്. ഒരു പച്ചയിരുമ്പു

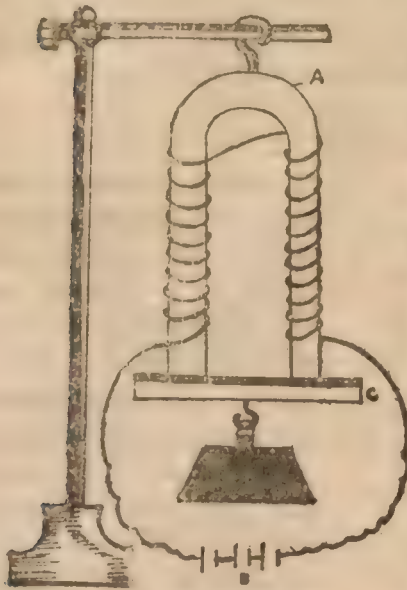


Fig. 59

A. വൈദ്യുതകാന്തം. B. ബാരാറി.
C. ആകർഷിക്കപ്പെട്ട ഇരുമ്പ്.

ലിപ്തിക്കുവാനാണ് ഇങ്ങിനെ ദണ്ഡിനെ വളച്ചിരിക്കുന്നത്.

വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ.

(1) മോട്ടോർ, ഡൈനാമോ എന്നിവയിൽ ഈ കാന്തം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(2) തുറമുഖങ്ങളിലും തീവണ്ടിയാഹിനികളിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന എലക്ട്രിക് ക്രെയിനിലും വൈദ്യുതകാന്തം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ദണ്ഡിനെ ഒരു ലാടത്തിന്റെ അകൃതിയിൽ വളച്ച് അതിന്റെ ഒരു ഭുജത്തിന്മേൽ പ്രദക്ഷിണമാകുമായും മറേറഭുജത്തിന്മേൽ അപ്രദക്ഷിണമാർഗ്ഗമായും വ്യാപൃതമാക്കിയ കമ്പി ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. കമ്പിയിൽ കൂടെ വിദ്യുത് പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് ഒരു താല്കാലികകാന്തമാകുന്നു പ്രവാഹം നിർത്തിയാൽ അതിന്റെ കാന്തശക്തിയും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. രണ്ടു വിപരീതധ്രുവങ്ങൾ അടുത്തുവന്നാൽ ആകർഷണശക്തി വ

(3) എലക്ട്രിക് ബെല്ലിൽ വൈദ്യുതകാന്തമാണ് പ്രധാനം.

(4) ടെലഗ്രാഫ്, ടെലഫോൺ എന്നിവയിൽ വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ തത്വമാണ് അടിസ്ഥാനം.

വൈദ്യുതമണി (Electric Bell).

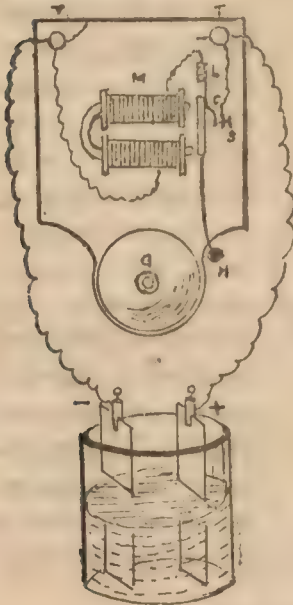


Fig. 60

- T. ടെർമിനൽ.
 M. വൈദ്യുതകാന്തം.
 G. കിണ്ണം.
 H. ലോഹഗോളം.
 S. ആണി.
 L. പച്ചഇരുമ്പുതകിട്.
 C. സ്പ്രിങ്ങ്.

ചിത്രം നോക്കുക. ഒരു വൈദ്യുത കാന്തത്തിന്റെ ഭുജങ്ങളിൽ ചുറ്റിയ വ്യായത്നമായ കമ്പിയുടെ ഒരു അറ്റം ഒരു ടെർമിനലിൽ ചെന്നു വസാനിക്കുന്നു. മറേറ അറ്റം ഒരു പച്ചയിരുമ്പുതകിടിനോടു ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. തകിടിന്റെ അറ്റത്തു് ഒരു ലോഹഗോളമുണ്ടു്. തകിടിനോടു് ഒരു സ്പ്രിങ്ങ് ഫുടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്പ്രിങ്ങ് അതിന്റെ അക്ഷുപാന്നുള്ള ശക്തികൊണ്ടു് (ഒരു ചവണയുടെ ഭുജങ്ങൾപോലെ) കൊണിയെ തൊട്ടു നില്ക്കുന്നു. ആണി ഒരു കമ്പിയുലം മറേറ ടെർമിനലിനോടു് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഹഗോളത്തിൽനിന്നു് അല്പം വിട്ടു് ഒരു ലോഹക്കിണ്ണുമുണ്ടു്.

പ്രവർത്തനം.

ഇരുമ്പുതകിടിന്റെ സ്പ്രിങ്ങ് അണിയെ സ്പ്രിംഗ് ഷെഡോഴെ ധാരാപുത്തം (Circuit) പൂർത്തിയാകുന്നു. ഒരു ബാറ്ററിയുടെ വ്യവസ്ഥിതി സർവ്വകലാശാസ്ത്രം വ്യവസ്ഥിതിയോടുകൂടി ധാരാപുത്തം പൂർത്തിയായി വൈദ്യുതകാന്തം ഒരു താല്പര്യകാണത്തായി ഇരുമ്പുതകിടിനെ ആകർഷിക്കുന്നു. തകിട് അണിയിൽ നിന്നു വിട്ട് കാന്തത്തിന്റെ അടുത്തേക്കു വരുന്നു. അപ്പോൾ അതിന്റെ അറ്റത്തുള്ള ഗോളം കിണ്ണത്തിന്മേൽ മുട്ടി ഒരു ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നു. അണിയിന്മേൽ നിന്നകന്നതോടുകൂടി ധാരാപുത്തം മുറിയുന്നു. വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ കാന്തശക്തി നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഇരുമ്പുതകിട് സ്പ്രിങ്ങിന്റെ ശക്തികൊണ്ട് പഴയ സ്ഥാനത്തേക്കു തന്നെ പോയി അണിയെ സ്പ്രിംഗ് അണിക്കുന്നു. വീണ്ടും ധാരാപുത്തം പൂർത്തിയായി ഇരുമ്പുതകിട് കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെട്ട് അതിന്റെ അടുത്തേക്കു വരുമ്പോൾ ലോഹഗോളം കിണ്ണത്തിൽ മുട്ടുന്നു.

ഇങ്ങിനെ ഈ പ്രവൃത്തി ആവർത്തിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു തുടർച്ചയായി മറിയടിക്കുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കുന്നു.

ടെലഗ്രാഫ് (Telegraph).

മണ്ട സ്ഥലങ്ങൾ തമ്മിൽ കമ്പിത്തപാൽ വ്യവസ്ഥ മുഖേനയിൽ മണ്ട സ്ഥലങ്ങളിലും ഓരോ സ്ഥലവും (Morse key) ഓരോ സൗണ്ടറും (Morse Sounder) ഉണ്ടായിരിക്കുന്നു. ധാരാപുത്തം പൂർത്തിയാക്കുവാനും മുറിക്കുവാനും

മാൺ മോർസ്കീ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. സെഷണ്ടിൽ പച്ചയിരുമ്പുതകിട്ട് പിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ഉത്തോലകമുണ്ട്. ഉത്തോലകത്തിന്റെ അറ്റത്തിന്നു മുകളിലും ചുവട്ടിലും ഉത്തോലകമായി ബന്ധപ്പെടുത്താത്ത ഓരോ അണിയുണ്ട്. ഉത്തോലകത്തിന്നു ചുവട്ടിൽ ഒരു വൈദ്യുത

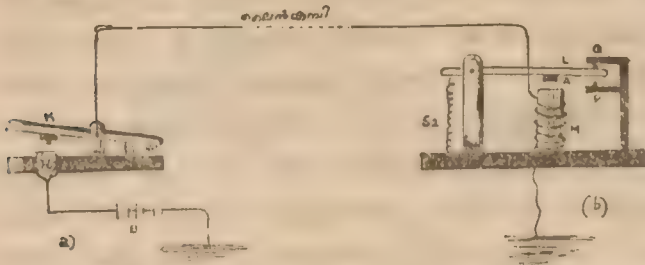


Fig. 61 a. കീ b. സെഷൻ

M. കാന്തം S_1 , S_2 . സ്പ്രിങ്

P. Q. ആണികൾ L. ഉത്തോലകം

A. പച്ച ഇരുമ്പുകഷണം K. കീ

തകാത്തമുണ്ട്. കീയും സെഷണ്ടും ഒരു കമ്പികൊണ്ടു ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാകുവാൻ രണ്ടാമതൊരു കമ്പിയായി ഭൂമിയെത്തന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അത് നായി കമ്പി ചെമ്പുതകിടിൽ പിടിപ്പിച്ചു് ചെമ്പുതകിട്ട് ഭൂമിക്കുള്ളിൽ കുഴിച്ചിടുന്നു. ധാരാവൃത്തത്തിൽ ഒരു ഖാറ്റാ റിയുമുണ്ടായിരിക്കും. കീ അമർത്തുമ്പോൾ ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാകുന്നു. വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ആകർഷണശക്തികൊണ്ട് പച്ചയിരുമ്പുതകിട്ടും അതോടുകൂടി

ഉത്തോലകവും കീഴോട്ടുവരുന്നു. ഉത്തോലകത്തിന്റെ അറ്റം ചുവട്ടിലെ ആണിയിൽമുട്ടി ഒരു ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നു. സ്വിച്ചിൽനിന്നു വിരലെടുക്കുമ്പോൾ ഒരു സ്പ്രിങ്ങിന്റെ ശക്തികൊണ്ടു സ്വിച്ച് ഉയരുന്നതോടെ ധാരാ വൃത്തം മുറിയുന്നു. പൈദ്യുതപ്രവാഹം നില്ക്കുന്നതുകൊണ്ട് കാനശക്തി ഇല്ലാതാകുന്നു. ഉത്തോലകത്തിന്മേൽ ആക ഷണമില്ല. ഒരു സ്പ്രിങ്ങിന്റെ ശക്തികാരണം ഉത്തോ ലകം പഴയ സ്ഥാനത്തേക്കു പോകുന്നു. മുകളിലെ ആണിയിൽപോയി മുട്ടി വീണ്ടും ഒരു ശബ്ദമുണ്ടാക്കുന്നു.

ഇങ്ങിനെ ധാരാവൃത്തം പൂർത്തിയാകുമ്പോഴും മുറിയു മ്പോഴും ഓരോ ശബ്ദമുണ്ടാക്കുകയാണ് സെറണ്ടർ ചെയ്യു ന്നത്. രണ്ടു ശബ്ദങ്ങൾക്കിടയ്ക്കുള്ള സമയം കീ അമർത്തുകയും അതിന്മേൽനിന്നു വിരലെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നതി ന്നുള്ള സമയത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതു വേഗത്തിൽ ചെയ്യുന്നപക്ഷം അതിനുള്ള സമയത്തെ (Interval) ഒരു ഖന്ദ (Dot) എന്നും അല്ല സാവധാനത്തിലാണെങ്കിൽ അതിനുള്ള സമയത്തെ വര (Dash) എന്നും പറയുന്നു.

മോർസ് കോഡിൽ (Morse code) അക്ഷരങ്ങളെയും അക്കങ്ങളെയും ഡോട്ടും ഡാഷും ചേർത്ത് ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതു പഠിച്ചിട്ടുള്ളവർ മാത്രമേ കമ്പിസന്ദേശങ്ങൾ അയയ്ക്കുവാനും സ്വീകരിക്കുവാനും സാധിക്കുകയുള്ളൂ. സന്ദേശങ്ങളെല്ലാം ഡോട്ടും ഡാഷും മായിട്ടാണ് അയയ്ക്കുന്നത്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

- 1 വിദ്യുത് പ്രവാഹംമൂലം കാന്തമണ്ഡലമുണ്ടാകുന്നുവെന്നു് ഒരു പരീക്ഷണംമൂലം തെളിയിക്കുക.
 - 2 ഒരു താപ്താലിക വൈദ്യുതകാന്തമുണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു് പടം വരച്ചു് വിശദമാക്കുക.
 - 3 താപ്താലിക വൈദ്യുതകാന്തംകൊണ്ടുള്ള ഉപായോഗങ്ങളെവി?
 - 4 വൈദ്യുതമണ്ഡലം പടം വരച്ചു് പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക.
 - 5 കമ്പിത്തപാലിന്റെ പ്രവർത്തനരീതി ചിത്രം വരച്ചു് വിശദമാക്കുക.
 - 6 കുറിപ്പുകളെഴുതുക:— ഗാൽവനോസ്കോപ്പ്, ആയിരയർ നിയമം.
-

(II) താപഫലം (Heating effect).

വൈദ്യുത രോധം (Electrical resistance)—
വൈദ്യുത ബൾബ് (Filament lamp)—ഫ്യൂസ് കമ്പി
(Fuse wire)—വൈദ്യുത ഉഷ്ണജനകങ്ങൾ. (Electric
heaters).

എല്ലാ വസ്തുക്കളിൽക്കൂടിയും വിദ്യുത് പ്രവഹിക്ക
നില്ല. നല്ലവണ്ണം പ്രവഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കുന്ന
വസ്തുക്കളെ ഉഷ്ണത്തെ സംബന്ധിച്ച് സുചാലകങ്ങൾ
എന്ന് പറഞ്ഞപ്പോലെ നല്ല വാഹികൾ (Good
conductors) എന്നു പറയുന്നു. ഉഷ്ണം നല്ലവണ്ണം പ്രവ
ഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കാത്ത വസ്തുക്കളെ കുചാലക
ളെന്നു പറഞ്ഞപ്പോലെ പ്രവാഹത്തെ സംബന്ധിച്ചിട
ത്തോളം നല്ലവണ്ണം പ്രവഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കാത്ത
വസ്തുക്കൾ (Bad conductors) എന്നു പറയുന്നു.
വായു, വെള്ളം, സ്ഫടികം, പൊതുവിൽ അലോഹ
ങ്ങൾ (കാർബൺ പ്രവഹിക്കുവാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തു
വാണം) എന്നിവ ബേഡ് കണ്ടക്ടറേറർസാണ്. അലോഹ
ങ്ങളെല്ലാം ഗുഡ് കണ്ടക്ടറേറർസാണ്.

ഒരു ചെറിയ ബീക്കറിൽ കുറച്ചു പച്ചവെള്ളം
(സുമാർ 10 ഫി. സെ) എടുത്തു് വെള്ളത്തിൽ ഒരു തെർമോ
മീറ്ററിന്റെ ബൾബ് ഇറക്കിനിർത്തുക. കനം കുറഞ്ഞ
ചെമ്പുകമ്പിയുടെ ഒരു ചുരുൾ ആ വെള്ളത്തിൽ
താഴ്ത്തി അതിന്റെ അറ്റങ്ങൾ ഒരു കാർബൊററിയുടെ
ഗ്രൂവങ്ങളോടു് ഫുടിപ്പിക്കുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞുനേ
ടയ്ക്കായ് വെള്ളത്തിന്റെ ഉഷ്ണത ഉയർന്നതായിക്കാണാം.
വളരെ നേരിയ കമ്പിയുടെ അറ്റങ്ങൾ (ഇന്നു ന
മുലിന്റെ വണ്ണമുള്ളതു്) ഒരു മൂന്നു സെൽടോച്ച് ബാറ്ററി

റിയുടെ ഗുവങ്ങളോടു ബന്ധിച്ചാൽ അ കമ്പി പഴുത്ത കത്തി വെണ്ണിറാവുന്നതാണ്.

കമ്പി അതിൽക്കൂടെയുള്ള വിദ്യുത്തിന്റെ പ്രവാഹത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ഈ തടസ്സത്തിനാണ് മോധം (Resistance) എന്നു പറയുന്നത്. ഈ മോധമാണ് ചൂടായി മാറുന്നത്. ഒരു സൈക്കിളിനെ സ്റ്റാൻറിന്മേൽ നിൽപ്പി അതിന്റെ പിൻഭാഗത്തെ ചക്രം അതിവേഗം തിരിക്കുക. അതു് തീമിയുമ്പോൾ കൈകൊണ്ടു തൊട്ടാൽ കൈക്ക് ചൂടു തോന്നുന്നു. മണ്ടു കല്ലുകൾ മെമ്മിൽ ഉരസുമ്പോൾ തീയുണ്ടാകുന്നതും മോധം കാരണമാണ്.

പരീക്ഷണം.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുമാതിരി ഒരു വെമ്പുകമ്പി ഒരു ബാറ്ററിയോടും ഗാൽവനോമീറ്ററിനോടും ബന്ധിച്ചു്

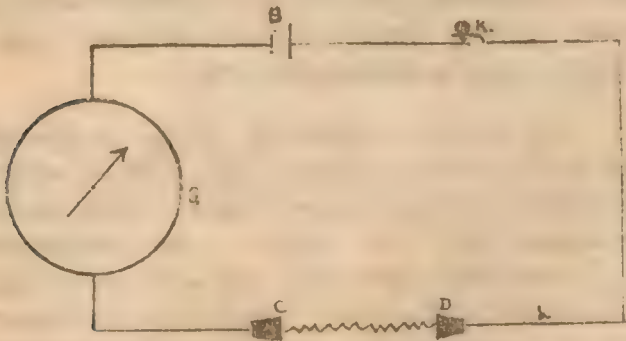


Fig. 62

- | | |
|-----------------|-------------|
| B. ബാറ്ററി | K. സ്വിച്ച് |
| G. ഗാൽവനോമീറ്റർ | C D. കമ്പി. |

ഗാർവ്വേനാമീറ്ററിയിലെ വിഭ്രംശം കാണുക വെള്ളിക്കമ്പി ഏറ്റവും അധികം വിഭ്രംശവും ഇരുമ്പുകമ്പി ഏറ്റവും കുറവായ വിഭ്രംശവും ഉണ്ടാക്കുന്നു വൈദ്യുതതോധം കൂടുതലാകുമ്പോൾ വിഭ്രംശം കുറയുന്നു.

നീളം, വണ്ണം ഇവ വ്യത്യസ്തമായ ഒരു ലോഹം കൊണ്ടുള്ള കമ്പികൾതന്നെ ഉപയോഗിച്ച് വിഭ്രംശം കാണുക. നീളം കൂടുന്തോറും വണ്ണം ചുരുങ്ങുന്തോറും വിഭ്രംശം കുറയുന്നതായി കാണാം. നീളം കൂടുന്തോറും വ്യാസം കുറയുന്തോറും തോധം വലിക്കുന്നതിനാലാണ് വിഭ്രംശം കുറയുന്നത്.

വിദ്യുച്ഛക്തി താപശക്തിയായി മാറുവാൻ കമ്പികളുടെ തോധം വലിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇതത്വമുപയോഗിച്ചാണ് വിദ്യുത്തുകൊണ്ട് ചൂടും പ്രകാശമുണ്ടാക്കുന്നത്.

വൈദ്യുത ബൾബ് (Electric lamp bulb).

വളരെ തോധമുള്ള ഒരു കമ്പിയിൽകൂടെ വിദ്യുത് പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അത് ചൂടുപിടിച്ചു് അദ്യം ഒക്കതപ്തം (Red hot) പിന്നെ ശുഭ്രതപ്തം (White hot) ആകുന്നു. കമ്പി ശുഭ്രതപ്തം ആകുമ്പോഴാണ് പ്രകാശം

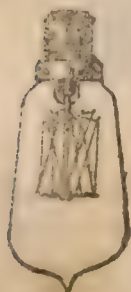


Fig. 63

ലഭിക്കുന്നത്. വൈദ്യുത ബൾബുകളിൽ ശോഭിക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയുള്ള കമ്പികളാണ്. ശുഭ്രതപ്തമായുന്നത് വളരെ ഉയർന്ന ഉഷ്ണതയിലാണ്. ചില ലോഹങ്ങൾ ഈ ഉഷ്ണതയിലെത്തുന്നതിന്നു മുമ്പ് ദ്രവീകരിക്കുന്നു ചില ലോഹങ്ങൾ കാക്സിജനായി സംയോജിച്ച് കത്തിപ്പോകുന്നു. ഉയർന്ന താപത്തിലും ദ്രവീകരിക്കാത്ത (ദ്രവണാങ്കം വളരെ ഉയർന്നതായ) ലോഹങ്ങൾ ഈ അവസ്ഥയിലേക്കുപയോഗിക്കുന്നു.

രോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ വണ്ണം കുറഞ്ഞതും നീളം കൂടിയതുമായ നേരിയ കമ്പികൾ മുരുൾരൂപത്തിൽ വയ്ക്കുന്നു. കത്തിപ്പോകുവാൻ കാക്സിജൻ സഹായകമാകാതിരിപ്പാൻ വേണ്ടി ബർബിനിലെ വായു നീക്കം ചെയ്യുന്നു വായുവു പകരം കത്തുവാൻ സഹായിക്കാത്ത നൈട്രജൻ, ആർഗൺ ഇവയിലേതെങ്കിലുമൊരു വാതകം നിറയ്ക്കുന്നു. കൂടുതൽ ഉഷ്ണത ഉയർത്തുവാൻ ഈ വാതകങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. അത്യധികം രോധവും ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവുമുള്ള ടങ്സ്റ്റൺ ലോഹംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ കമ്പിയാണ് (Tungsten filament) ബർബിനുള്ളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഫ്യൂസ് കമ്പി (Fuse wire).

വീടുകളിലേക്കും മറ്റും കമ്പി വഴിക്ക് വിദ്യുത് കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ അത് പ്രവേശിക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് ഒരു മീറ്ററോളം ഒരു ഫ്യൂസും ഉണ്ടായിരിക്കും. പലേ കാരണങ്ങളാലും കമ്പിയിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വിദ്യുത്തിന്റെ ശക്തി വർദ്ധിക്കാനിടയുണ്ട്. കമ്പിയെ വ്യാപൃതമാക്കുന്ന അവസ്ഥയെ കേടുപാട് മണ്ട കമ്പികൾ തമ്മിൽ സ്പർശിക്കാനിടയെന്നാൽ പ്രവാഹം ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടെഡ് ആയി എന്ന്

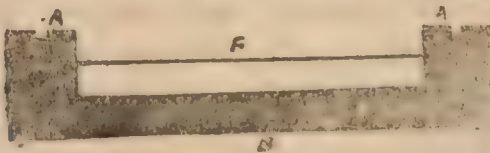


Fig 64.

F. ഫ്യൂസ് കമ്പി.

പറയുന്നു.. കൊടുങ്കാറ്റുകാരണം മരങ്ങൾ നിറഞ്ഞുവെക്കുമുള്ള കമ്പികളിന്മേൽ വീണം മറ്റും ഇത് സംഭവിക്കാറുണ്ട്. വിദ്യുത് ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ പ്രവാഹത്തിന്റെ ശക്തി അതിരുകവിഞ്ഞു വലിച്ചു വീടുക

ജിലെ കമ്പികൾ കത്തുകയോ ഉരുകുകയോ ചെയ്യുണ്ടാകുന്ന വിടവിൽ ഒരു വൈദ്യുതചാപമുണ്ടാവുകയും വീട്ട് അഗ്നിക്കിരയാകുകയും ചെയ്യുവെന്നു വന്നേക്കാം.

ഈ അപകടങ്ങളെ പരിഹരിക്കുവാൻ വേണ്ടിയാണ് ധാരാപ്പുത്തത്തിൽ വേഗത്തിലുരുകുന്ന ചില വണ്ണമുരണ്ടിയ കമ്പികൾ ആസ്ബസ്റ്റോസ് പെട്ടികളിലോ, പോർസിലേയിൻ പെട്ടികളിലോ ആക്കി വയ്ക്കുന്നത്. ടിന്നിന്റേയും ലെഡ്ഡിന്റേയും ഒരു കൂട്ടലോഹം രോഗത്തിൽ ഉരുകുന്നു. ഈ മിശ്രലോഹംകൊണ്ടാണ് ഫ്യൂസ് കമ്പികൾ സാധാരണ ഉണ്ടാക്കുന്നത്. പ്രചാരത്തിന്റെ ശക്തി അസാധാരണയായി വലിക്കുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് കമ്പി ഉരുകുന്നു. അവിടെയുണ്ടാകുന്ന വിടവിൽ വൈദ്യുതചാപമുണ്ടായി വീട്ട് തീപിടിക്കാതിരിക്കുവാൻ വേണ്ടിയാണ് അഗ്നിക്കിരയാവാത്ത ആസ്ബസ്റ്റോസ് പെട്ടിയിൽ കമ്പി വയ്ക്കുന്നത്. ഫ്യൂസ് കമ്പി ഉരുകുന്നതോടുകൂടി ധാരാപ്പുത്തം മുറിഞ്ഞ് വിദ്യുത്തിന്റെ പ്രചാരം നില്ക്കുമല്ലോ. ഫ്യൂസ് കമ്പി ഉരുകിപ്പോയാൽ പുതിയ കമ്പി അവിടെ നമുക്കുതന്നെ വയ്ക്കുവാൻ സാധ്യമാണ്.

വൈദ്യുതതാപക(ഉഷ്ണജനക)ങ്ങൾ

(Electric Heaters).

നാം ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുന്നത് വിറകുപയോഗിച്ച് തീയുണ്ടാക്കിയാണ്. ഇന്ത്രിപ്പെട്ടി ചൂടാക്കുവാൻ തീക്കണൽ അതിലിടുന്നു. വിദ്യുത് ധാരാളമായി ലഭിക്കുന്ന ഈ കാലത്തു വിദ്യുത് ഉപയോഗിച്ചു വൈദ്യുത അടുപ്പുകളും വൈദ്യുത ഇന്ത്രിപ്പെട്ടികളുമുണ്ട്. വലിയ രോഗമുള്ള കമ്പികളിൽകൂടി വിദ്യുത് പ്രവഹിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ചൂടാണ് ഉപയോഗപ്പെടുന്നത്. കമ്പികളുടെ വണ്ണം നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതുണ്ട്. വണ്ണം കുറഞ്ഞാൽ അവ ഉരുകിപ്പോയെന്നു വരാം. വണ്ണം കൂടുതലായാൽ വേണ്ടത്ര

ചൂടുണ്ടാകുന്നതല്ല. നികൽ, ക്രോമിയം ഇരുമ്പ് എന്നിവയുടെ ഒരു കൂട്ടലോഹമായ നിക്രോം. (Nichrome) കമ്പിയാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. ഇങ്ങിനെയുള്ള അടുപ്പിലും ഇസ്രീപ്പെട്ടിയിലും ചൂട് എപ്പോഴും സ്ഥിരമായിരിക്കും. കരിയും പുകയുമില്ലാത്തതുകൊണ്ട് ഉപയോഗിക്കുവാൻ സൗകര്യമുണ്ട്. ചൂടിനെ ആവശ്യം പോലെ ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യാം. എന്നാൽ ഈ ഉപകരണങ്ങളിൽ കറൻറിന് ചെലവും വളരെയുണ്ട്.

ലോഹക്കഷണങ്ങൾ തമ്മിൽ വിളക്കുവോൾ നല്ലവണ്ണം ചൂടുപിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ഇരുമ്പുകോൽ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഈ ഇരുമ്പുകോലിന്മേലും നിക്രോം കമ്പിയാണ് പ്രവാഹം ഓടിക്കുവാൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. ഈ ഇരുമ്പുകോലിന് എലക്ട്രിക് സോൾഡറിംഗ് അയേൺ (Electric soldering iron) എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. വൈദ്യുതരോധം എന്നാൽ എന്ത്? ഒരു കമ്പിയുടെ വൈദ്യുതരോധം ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
2. ഒരു വൈദ്യുത ബൾബിനെപ്പറ്റി നിങ്ങൾക്കെന്തറിയാം?
3. ഒരു ഫ്യൂസ് കമ്പിയുടെ ആവശ്യമെന്തെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക. അതിനുമേലായിരിക്കേണ്ട ഗുണങ്ങളേവ.
4. വൈദ്യുത ഹീറ്ററുകളിൽ രണ്ടെണ്ണത്തിന്റെ പേർ എഴുതുക. അവയുടെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാം?

(III) വിദ്യുത്തിന്റെ രാസഫലം

(CHEMICAL EFFECT).

വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം (Electrolysis)—
വൈദ്യുതലേപനം (Electro plating).

വിദ്യുത് ഉണ്ടാകുന്നതു സാധാരണ മൂന്നു പ്രകാരത്തിലാണെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അതിൽ ഒന്ന് രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോഴാണെന്നും പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു വോൾട്ടേജ് സെല്ലിലുള്ള ഡൈപ്ലട്ട് സർച്ചൂർ ഓക്സിഡിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം കാരണമാണ് വിദ്യുത് ഉണ്ടാകുന്നത്. രാസപ്രവർത്തനം മൂലം വിദ്യുത് ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ വിദ്യുത് മൂലം രാസപ്രവർത്തനവും ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു യന്ത്രിക (സംയുക്ത) ത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുവാൻ വിദ്യുത്തിനു സാധിക്കുന്നു.

വെള്ളത്തിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം.

വെള്ളത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളെന്തെല്ലാമാണെന്നും ഏതു തോതിലാണെന്നും വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണപ്രകാരം മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കുമെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചുമാതിരി മൂന്നു ഭജങ്ങളുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ അല്പം അമ്ലം ചേർത്ത വെള്ളം നിറയെ ഒഴിക്കുന്നു. അതിൽകൂടെ വിദ്യുത്തിനെ പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നു. അതിനായി രണ്ടറ്റത്തുമുള്ള കുഴലിന്റെ ചുവട്ടിൽ പ്ലാറ്റിനം (Platinum) എലക്ട്രോഡുകൾ ഉണ്ട്. മറ്റു ലോഹങ്ങളാണ് എലക്ട്രോഡുകളെങ്കിൽ കാക്സിജൻ അവയുമായി കൂടിച്ചേർന്ന് അവയെ തുരുമ്പു പിടിപ്പിക്കുന്നു.

ശുദ്ധജലത്തിൽ കൂടി വിദ്യുത് പ്രവഹിക്കാത്തതുകൊണ്ടാണു് വെള്ളത്തിൽ കുറച്ചു് അമ്ലം ചേർത്തതു്. കുറച്ചു്

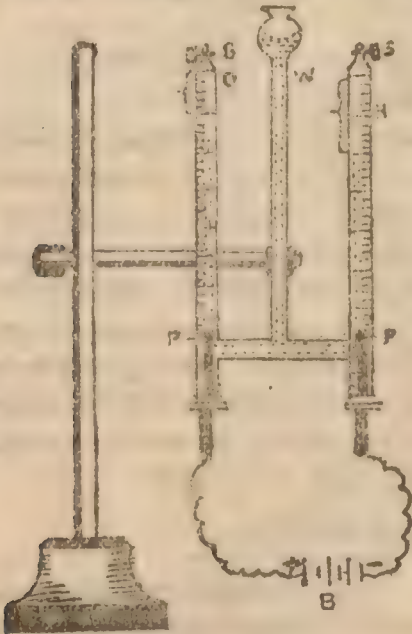


Fig. 65

P. പ്ലാറ്റിനംകഷണങ്ങൾ W. വെള്ളം.
O. കാത്ലിജൻ H. ഫൈഡ്രജൻ.

ക്ഷണങ്ങളെക്കൊണ്ടു് തെളിയുന്നു. വെള്ളം കാത്ലിജനും ഫൈഡ്രജനും 1 : 2 എന്ന തോതിൽ അടങ്ങിയ ഒരു മൗലികമാണെന്നു തെളിയുന്നു.

ഈ ഉപകരണത്തിന്നു് ചോൾട്ടാ മീറ്റർ (Voltmeter) എന്നു പറയുന്നു.

നേരം വിദ്യുത് പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഭൂജത്തിൽ കാത്ലിജനും മറേറ ഭൂജത്തിൽ ഫൈഡ്രജനും ഉണ്ടാകുന്നു. ബാറ്ററിയുടെ ധനധ്രുവം ബന്ധിച്ച കൂഴലിലാണു് കാത്ലിജൻ ഉണ്ടാകുന്നതു്. ഋണധ്രുവം ബന്ധിച്ച കൂഴലിലാണു് ഫൈഡ്രജനുണ്ടാകുന്നതു്. കാത്ലിജൻ ഉണ്ടായതിന്റെ ഇരട്ടിയാണു് ഫൈഡ്രജൻ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതെന്നു പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നു തെളിയുന്നതാണു്. ഉണ്ടായ വാതകങ്ങൾ കാത്ലിജനും ഫൈഡ്രജനുമായിരിക്കണമെന്നു പരീ

വൈദ്യുതഃലപനം (Electroplating).

ഒരു ദ്രവത്തിൽ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ ആ ദ്രവത്തെ എലക്ട്രോലൈറ്റ് (Electrolyte) എന്നു പറയുന്നു. ഋണധ്രുവം ദ്രവത്തിൽ ബന്ധിക്കുന്ന എലക്ട്രോഡിനെ ക്യാതോഡെന്നും (Cathode) ധനധ്രുവം ബന്ധിക്കുന്ന എലക്ട്രോഡിനെ അനോഡെന്നും (Anode) പറയുന്നു. ഒരു ലോഹത്തിന്റെ ലവണവിലയനത്തെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ലോഹം എലക്ട്രോലൈറ്റിൽ നിന്നും വേർതിരിഞ്ഞ് എലക്ട്രോഡിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നത് ക്യാതോഡിലാണ്. പരീക്ഷണം.

തുടക്കം കണ്ട മണ്ടു ചെമ്പുതകിടുകൾ അന്യോന്യം സ്പർശിക്കാതെ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് (ലായനി)യിൽ വിലയനത്തിൽ ഇറക്കിനിർത്തി ഒരു ബാറ്ററിയുടെ മണ്ടു ധ്രുവങ്ങൾ തകിടുകളോടു ബന്ധിച്ച് ഒരു മണിക്കൂർനേരം വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്തുക. അതിന്നു ശേഷം മണ്ടുതകിടുകളുടെയും തുടക്കം കാണുക. ക്യാതോഡായിവച്ച ചെമ്പു തകിടിന്റെ തുടക്കം വലിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. അതുകണ്ട് ആനോഡായിവച്ച ചെമ്പുതകിടിന്റെ തുടക്കം കുറഞ്ഞിട്ടുണ്ടായിരിക്കും.

ഒരു ലോഹ ലവണത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ ദ്രവത്തിൽ നിന്നു ലോഹം വേർതിരിഞ്ഞ് ക്യാതോഡിൽ പൊതുപായി പററുന്നു. ലവണവിലയനത്തിൽ ലോഹാംശം അത്രകണ്ട് പറയുന്നു. ആ സ്ഥാനത്തേക്ക് ആനോഡിൽ അത്ര ലോഹമാണുള്ളതെങ്കിൽ അതിൽനിന്ന് അത്രതന്നെ ലോഹം വിലയനത്തിൽ ചേരുന്നു.

ഒരു വസ്തുവിന്മേൽ ചെയ്യപ്പെടുന്ന സമ്പ്രദായം.

അദ്യമായി ഈ വസ്തു നല്ലവണ്ണം കാസ്റ്റിങ്ങ് സോഡ്യം മറവും ഉപയോഗിച്ച് കഴുകി മെഴുക്കെല്ലാം കള



Fig. 66

1. കോപ്പർസൾഫേറ്റ്വിലയനം.
2. ചെയ്യുകിട്ട്. 3. ചെയ്യ്.
പുരേണവസ്തു. 4. ബാറ്ററി.

ഞ്ഞു വൃത്തിയാക്കണം. സാൻഡ് പേപ്പർകൊണ്ടുതന്നെ മിനുസമാക്കി വീണ്ടും കഴുകി വൃത്തിയാക്കണം. ഒരു സ്ക്വയർ റീക്ടാഗുലത്തിൽ മൂക്കാൽ ഭാഗം കോപ്പർസൾഫേറ്റ് വിലയനമെടുത്ത് വസ്തു അതിൽ താഴ്ന്നിരിക്കുന്ന ഒരു കമ്പി കൊണ്ട് ഒരു ബാറ്ററിയുടെ ഏതെങ്കിലും ഘടകത്തിൽ ഘടിപ്പിക്കണം. ഒരു ചെയ്യുകിട്ട് വസ്തുവിനെ സ്ഥിരീകരിക്കാൻ വിലയനത്തിൽ ഇറക്കിനിർത്തി ഒരു കമ്പികൊണ്ട് ബാറ്ററിയുടെ ധനധ്രുവത്തോടു ഘടിപ്പിക്കണം. ഒരു മണിക്കൂർ നേരത്തോളം വിദ്യുത് പ്രവഹിപ്പിക്കുക. അതിനുശേഷം വസ്തു പുറത്തെടുത്താൽ അതിൽ ചെയ്യ് പൂരിയിട്ടുള്ളതായി കാണാം.

പല ലോഹങ്ങൾ പൂശുവാൻ വേണ്ട മാസപദാർത്ഥങ്ങൾ:—

1. സ്വർണ്ണം പൂശുന്നതിന്:—സ്വർണ്ണത്തകിടം ഗോൾഡ് പൊട്ടാസിയം സൈനൈഡ് വിലയനവും.

2. വെള്ളി പുശുന്നതിന്നു:— വെള്ളിത്തകിടം, പൊട്ടാസിയം സിൽവർ സൈനൈഡും.

3. നിക്കൽ പുശുന്നതിന്നു:— നിക്കൽ, അമോണിയം സൾഫേററു്.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണതത്വം പ്രായോഗികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

1. വില ചുരുങ്ങിയ ലോഹങ്ങളിന്മേൽ വിലകൂടിയ ലോഹം പുശുവാൻ.

2. അശുദ്ധലോഹങ്ങളിൽനിന്നും ലോഹങ്ങളുടെ അയിരുകളിൽനിന്നും ശുദ്ധലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കുവാൻ. ഉദാ:—Bauxite, Cryolite എന്നീ അയിരുകളിൽനിന്നു് അലൂമിനിയം വേർതിരിക്കുവാൻ.

3. യന്ത്രഗതികളിൽനിന്നു മൂലകം വേർതിരിച്ചെടുക്കുവാൻ.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. വിദ്യുത് വിശ്ലേഷണമെന്നാലേന്തു്?

2. ഒരു വോൾട്ടമീറ്ററിന്റെ ചിത്രം വരച്ചു് പ്രവർത്തന സമ്പ്രദായം വിവരിക്കുക.

3. വൈദ്യുതലേപനം എന്നാലേന്തു്? ഒരു പാത്രത്തിന്മേൽ വെള്ളി പുശുന്നതിന്നുള്ള വൈദ്യുത ലേപനസമ്പ്രദായം ചിത്രംവരച്ചു് വിശദമാക്കുക.

UNIT IV

ജീവൻ.

(a) കോശവും മൂലദ്രവ്യവും.

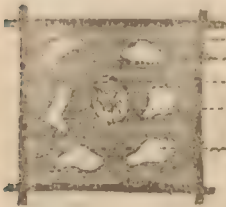
അനവധി അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ കോശങ്ങൾ അഥവാ സെല്ലുകൾ (Cells) ചേർന്നാണ് ജന്തുക്കളുടേയും സസ്യങ്ങളുടേയും ശരീരമുണ്ടായിരിക്കുന്നതെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. കോശങ്ങൾ വളരെ ചെറുതാകയാൽ, ഏതെങ്കിലും ജീവിയുടെ ശരീരത്തിന്റെ അതിലോലമായ ഒരു ഭാഗമെടുത്തു് ശക്തിയേറിയ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ വെച്ചു പരിശോധിച്ചാൽ മാത്രമേ കോശങ്ങളെ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. കോശഭിത്തിക, മൂലദ്രവ്യം, മർമ്മം എന്നിവയാണ് ഒരു കോശത്തിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ.

കോശഭിത്തികയാണ് (Cell wall) കോശത്തിന്റെ ബാഹ്യാവരണം. സസ്യകോശങ്ങളിലെ കോശഭിത്തിക സെല്ലുലോസ് (Cellulose) കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതും, കട്ടികൂടിയതും അയതിനാൽ, സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ അതു വ്യക്തമായി കാണാം. ജന്തുക്കളുടെ കോശങ്ങളിലെ കോശഭിത്തിക വളരെ കട്ടികുറഞ്ഞതാണ്.

കോശഭിത്തികയുടെ അകത്തു കെഴുത്ത, മുട്ടയുടെ വെള്ളപോലെയുള്ള, മൂലദ്രവ്യം (Protoplasm) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ കാർബൺ, അക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, സോഡിയം മുതലായവയുടെ പലതരം സംയുക്തങ്ങളും ധാതാളും വെള്ളവും കാണുന്നു. ഇതാണ് ജീവന്റെ ഭൗതികാടിസ്ഥാനം (Physical basis). മൂലദ്രവ്യത്തിൽ മാത്രമേ ജീവൻ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ. ഇതിൽ കാണുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതു് ജൈവകണങ്ങൾ പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ (Plastids) ആണ്.

ചില കോശങ്ങളിലെ ജൈവകണങ്ങളിൽ നിറമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ (Pigments) കാണാറുണ്ട്. ഇവയിൽ പച്ചനിറമുള്ള ഹരിതം (Chlorophyll) അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജൈവകണങ്ങൾ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ഇവയുടെ സഹായത്താലാണ് സസ്യങ്ങൾ ധാന്യകം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

കോശത്തിന്റെ ഏകദേശം നട്ടുവിലായി മൂലഭവ്യം കട്ടിട്ടി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച മർദ്ദം എന്ന അതിപ്രധാന ഭാഗമായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. മർദ്ദം സാധാരണ ഗോളാകൃതിയിലോ,



അണ്ഡാകൃതിയിലോ ആയിരിക്കും. മർദ്ദം എന്ന നേർമയുള്ള, പാടപോലെയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥംകൊണ്ട് മർദ്ദം പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. മർദ്ദത്തിനകത്തു മർദ്ദവ്യം (Nucleoplasm) എന്നു പേരായ ദ്രവ പദാർത്ഥം കാണുന്നു. മർദ്ദത്തിലുള്ള രൂപപോലെയുള്ള

Fig. 67. സസ്യകോശം.

1. കോശഭിത്തിക. 2. പ്രോട്ടോപ്ലാസം. . . മർദ്ദം.
4. ഫേനം. 5. ക്രോമാറ്റിൻ.

സാധനങ്ങൾ വണ്ണകദ്രവ്യം അഥവാ ക്രോമാറ്റിൻ ആണ് മർദ്ദം കോശത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രവൃത്തികളും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മർദ്ദത്തിന് കേടുപറ്റിയാൽ കോശത്തിന് ജീവനില്ലാതായിത്തീരുന്നു.

കോശത്തിലെ മൂലഭവ്യത്തിൽ മർദ്ദം ഒഴിച്ചുള്ള ഭാഗങ്ങൾക്കു കോശദ്രവ്യം (Cytoplasm) എന്നു പറഞ്ഞു വരുന്നു. കോശദ്രവ്യവും, മർദ്ദത്തിലെ മർദ്ദവ്യവും ഏതാണ്ട് ഒരുപോലെയാണ്. എങ്കിലും മർദ്ദവ്യത്തിൽ കോശദ്രവ്യത്തിലുള്ളതിലും അധികം ഫാസ്ഫറസിന്റെ അംശം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ഓരോ കോശവും പോഷകാംശങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു വളരുന്നു. അതു് കാക്ലിജൻ എടുത്തു കാർബൺഡയോ

ക്ലൈഡ് പുറത്തു വിടുന്നു. വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ ഓരോന്നും വിഭജിച്ച് ഈശാന്റെ കോശങ്ങളായി തീരുന്നു. കോശങ്ങളുടെ ചുറ്റുവട്ടത്തെയും വിഭജനത്തിന്റേയും ഫലമായി ശരീരം വളരുന്നു ഉൽപാദനത്തിനുള്ള കഴിവും കോശങ്ങൾക്കുണ്ട്. പുറമെ നിന്നുണ്ടാകുന്ന പ്രേരകങ്ങളെ അഥവാ ലോഭകങ്ങളെ (Stimuli) സ്വീകരിച്ച് പകരം പ്രതിസ്തംഭം (Response) ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും കോശങ്ങൾക്കു സാധിക്കുന്നു. ഇതിനു കോപനം (Irritability) എന്നു പറയുന്നു. മൂലദ്രവ്യവും, രൂപാന്തരംപ്രാപിച്ച മൂലദ്രവ്യഭാഗങ്ങളും ചേർന്നുണ്ടായതാണല്ലോ കോശം. അതുകൊണ്ട് കോശങ്ങളുടെ എല്ലാ മൗലിക സ്വഭാവങ്ങളും പ്രവൃത്തികളും, വാസ്തവത്തിൽ മൂലദ്രവ്യത്തിന്റെ മൗലിക സ്വഭാവങ്ങളും പ്രവൃത്തികളുമാണ്. സജീവ മൂലദ്രവ്യമുള്ളിടത്തു മാത്രമാണ് ഇതെല്ലാം കാണുന്നത്. സചേതനങ്ങളിൽ (Living things) മാത്രമേ മൂലദ്രവ്യം കാണുന്നുള്ളൂ. അതുകൊണ്ട് സചേതനങ്ങളിൽ മൂലദ്രവ്യത്തിന്റെ മേല്പറഞ്ഞ മൗലികസ്വഭാവങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. അചേതനങ്ങളിൽ (Non-living things) സജീവ മൂലദ്രവ്യമില്ലാത്തതിനാൽ ഉഭയധർമ്മം (Metabolism) വളർച്ച, ഉൽപാദനം, കോപനം മുതലായ സ്വഭാവങ്ങളില്ല.

(b) ലഘുജീവികൾ

(SIMPLE FORMS OF LIFE).

ഏകാണക ജീവികൾ (Unicellular organisms)

നരം സാധാരണ കണ്ടുപടുന്ന ജീവികളുടെ ശരീരങ്ങൾ അനവധി കോശങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായതാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട് അവയെ ബഹുകോശ ജീവികളെന്നു

(Multicellular organisms) വിളിച്ചുവരുന്നു. എന്നാൽ സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ സഹായമില്ലാതെ, നമ്മുടെ വെറും കണ്ണുകൊണ്ടു കാണുവാൻ കഴിയാത്ത അനവധി സൂക്ഷ്മജീവികൾ വായുവിലും, വെള്ളത്തിലും, മണ്ണിലുമുണ്ട്. ഒരു തുള്ളി മലിനജലം സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിച്ചാൽ, അനവധി സൂക്ഷ്മജീവികളെ അതിൽ കാണുന്നതാണ്. ഒരു കോശംകൊണ്ടുമാത്രം ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ശരീരത്തോടുകൂടിയ ചില സൂക്ഷ്മജീവികൾ അതിലുണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ കോശം മാത്രമുള്ള ശരീരത്തോടുകൂടിയ ജീവികളായതിനാൽ അവയെ ഏകാണക ജീവികൾ അഥവാ ഏക കോശകജീവികളെന്നു (Unicellular organisms) വിളിച്ചുവരുന്നു. ഉദാഹരണം, വളർച്ച, ഉല്പാദനം, കോപനം മുതലായി എല്ലാ ജീവികളിലുമുള്ള മൗലിക സ്വഭാവ വിശേഷങ്ങൾ ഏകാണകജീവികളിലുമുണ്ട്. പല ആകൃതിയും ജീവിതരീതിയുമുള്ള അനവധി ഏകാണകജീവികളുണ്ട്. ഇവയിൽ ചിലതിനെ ജന്തുലോകത്തിലും (Animal kingdom) ശേഷമുള്ളവയെ സസ്യലോകത്തിലും (Plant kingdom) ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്ന ഏകാണകജീവികളെ പ്രോട്ടോസോവാ (Protozoa) എന്നു പേരായ ജന്തു വർഗ്ഗത്തിൽ അഥവാ ജന്തു മണ്ഡലത്തിൽ (Phylum) ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

പ്രോട്ടോസോവാ.

പ്രോട്ടോസോവാ എന്ന ജന്തു മണ്ഡലത്തിൽപ്പെട്ട ഒരു ഏകാണകജീവിയാണ് അമീബ (Amoeba). ഇത്



Fig. 68 അമീബ.

1. മർമ്മം. 2. വ്യാജപാദം.
3. ഘനം. 4. ആഹാരപദാർത്ഥം.

ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലും ഈർപ്പമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും ജീവിക്കുന്നു. ഇതിന് സ്ഥിരമായ ഒരു ആകൃതിയില്ല. ശരീരത്തിന് ഒരിഞ്ചിന്റെ റേഡിയോൾക്കും മാത്രം നീളമുണ്ടായിരിക്കാം. ശരീരത്തിൽ ആവശ്യമുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ അമീബ മുകൾക്കുണ്ടാക്കുന്നു. പിന്നീട് മൂലഭാഗം മുകൾക്കിലേക്ക് ഏഴ്ക്കി മുകൾ വലുതാക്കുന്നു. ഈ മുകൾക്കു വ്യാജപാദങ്ങൾ അഥവാ ക്ഷമണം (False feet) എന്നു പറയുന്നു. ഈ വ്യാജപാദങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് അമീബ സാവധാനം സഞ്ചരിക്കുന്നത്. മരണോ അധികമോ വ്യാജപാദങ്ങളുപയോഗിച്ച്, മററ് ഏകാണകജീവികളെ പിടിച്ചു, ഭക്ഷിച്ചു, അമീബ ജീവിക്കുന്നു. ഒരുജാതി അമീബ മനുഷ്യരിൽ ഒരുതരം വയറുകടി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ അമീബ ഭക്ഷണത്തിൽ കൂടിയോ, പാനീയങ്ങൾ വഴിയോ, നമ്മുടെ കൂടലിൽ പ്രവേശിച്ച് ചുവന്ന രക്താണുക്കളെ നശിപ്പിച്ച്, വയറുകടി ഉണ്ടാക്കുന്നു.

അമീബയെപ്പോലെ ശുദ്ധജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന വേറൊരു പ്രോട്ടോസോവനാണ് പരമേസിയം. ഈ ഏകകോശകജീവി അമീബയേക്കാൾ വലുതാണ്. ഇതിന് പ്രത്യേക ആകൃതിയുണ്ട്. രോമപോലെയുള്ള അനവധി വളരെ ചെറിയ ലോമങ്ങൾ (Cilia) ഉപയോഗിച്ച് പരമേസിയം വെള്ളത്തിൽ നീന്തി സഞ്ചരിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിലുള്ള ചെറിയ ഏകകോശകജീവികളെ ഭക്ഷിച്ച് പരമേസിയം ജീവിക്കുന്നു.

വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കാൻ ഓരോ പരമേശിയവും, അമീബയും തന്നത്താൻ മുറിഞ്ഞു, ഈരണ്ടു ജീവികളായിത്തീരുന്നു. ഈ രീതിയിലുള്ള വലുതവിൻ ലഘുഭംഗം



Fig. 69

അമീബയിൽ ലഘുഭംഗം നടക്കുന്നവിധം.

A. മണം.

B. മേനം.

(Binary fission)

എന്നു പറയുന്നു. പുതിയ ജീവികൾ വളർന്ന് വീണ്ടും വിഭജിക്കുന്നു. ഈ വിധത്തിലുള്ള വിഭജനവും വളർച്ചയും

അവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങിനെയാണ് പ്രോട്ടോസോവാമണ്ഡലത്തിൽപ്പെട്ട ജീവികളുടെ ഉൽപാദനം സാധാരണ നടക്കുന്നത്.

പ്ലാസ്മോഡിയം (Plasmodium) എന്ന പേരായ വേറൊരു പ്രോട്ടോസോവയാണ്, മലമ്പനിയുണ്ടാക്കുന്നത്. അനോഫിലിസ് പെൺകൊതുക്കൾ മുഖപനയാണ് പ്ലാസ്മോഡിയം മനുഷ്യശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത്. പ്ലാസ്മോഡിയം മുഖപന രക്താണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. കൊതുക് മലമ്പനി രോഗാണുക്കളായ പ്ലാസ്മോഡിയത്തെ മനുഷ്യരിൽ പരത്തുന്ന സമ്പ്രദായം പഠിച്ചിട്ടുള്ളതാണല്ലോ.

ബാക്ടീരിയങ്ങൾ (Bacteria).

സസ്യലോകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിട്ടുള്ള ഏകാണക ജീവികളിൽ ഒരു പ്രധാന വിഭാഗമാണ് അണുക്കൾ അഥവാ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ. പലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ ഏറ്റവും ചെറിയതിന് 125000 ഇഞ്ചും, ഏറ്റവും വലിയതിന് 5000 ഇഞ്ചും മാത്രം നീളം

മുണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് ശക്തിയേറിയ സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാൽ മാത്രമേ അവയെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നുള്ളൂ. പലതരം ബാക്ടീരിയങ്ങൾക്ക് പല ആകൃതിയാണ്. ചിലതിന് ഗോളാകൃതിയും (Spherical shape), മറുചിലതിന് ദണ്ഡിന്റെ ആകൃതിയും (Rod shape), വേറെ ചിലതിന് സ്പിറാലാകൃതിയും (Spiral form) ഉണ്ട്. ഗോളാകൃതിയിലുള്ളവ സാധാരണയായി തമ്മിൽ യോജിച്ച് ജോടിയായോ, മാല പോലെയോ കാണപ്പെടുന്നു. ചില ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളിൽ അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ മോമംപോലെയുള്ള ലോമങ്ങൾ (Flagella) കാണുന്നു. ഈ ലോമങ്ങളുടെ സഹായത്താലാണ് അവ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. വെള്ളത്തിലും, വായുവിലും, മണ്ണിലും പലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങൾ സ്ഥിരമായി ജീവിക്കുന്നു.

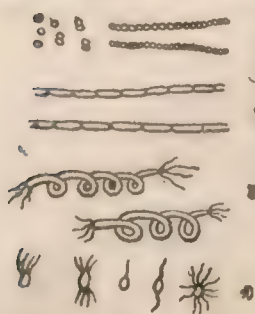


Fig. 70.

പലതരം ബാക്ടീരിയങ്ങൾ.

1. ഗോളാകൃതിയുള്ളവ.
2. ദണ്ഡിന്റെ ആകൃതിയുള്ളവ.
3. സ്പിറാലാകൃതിയുള്ളവ (Spiral form).
4. ലോമങ്ങളുള്ളവ.

അവ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. വെള്ളത്തിലും, വായുവിലും, മണ്ണിലും പലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങൾ സ്ഥിരമായി ജീവിക്കുന്നു.

സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങളാണെങ്കിലും, ബാക്ടീരിയങ്ങളിൽ ഹരിതം (Chlorophyll) ഇല്ലാത്തതിനാൽ, അവയ്ക്ക് സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ സ്വയം അഹാരം പാകം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ചില ബാക്ടീരിയങ്ങൾ മറ്റു സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും പരാദങ്ങളായി (പരജീവികളായി Parasites) താമസിച്ചു, അവയുടെ ഭക്ഷണം സമ്പാദിക്കുന്നു. മനുഷ്യരിൽ പരാദങ്ങളായി ജീവിക്കുന്നവയാണ് നമ്മുടെ മിക്ക രോഗങ്ങൾക്കും കാരണമായിത്തീരുന്നത്. ഭക്ഷണംവഴിയായും, വെള്ള

ത്തിൽ കൂടിയും, വായു മുഖനയും ഈ പരാദങ്ങൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു, പലതരം രോഗമുണ്ടാക്കുന്നു. ഹരിതമില്ലാത്ത മറുചില ബാക്ടീരിയങ്ങൾ ജന്തുക്കളുടെയും, സസ്യങ്ങളുടെയും മൃതദേഹം തിന്നു ജീവിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അവയെ ശവജീവികളെന്നു (Saprophytes) വിളിക്കുന്നു. മൃതദേഹങ്ങൾ അഴുകി വളമാവാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. നമ്മുടെ മിത്രങ്ങളോ, ശത്രുക്കളോ ആയ ജനനവധിജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളുണ്ട്.

ഈർപ്പവും, ഇരുട്ടും, ധാരാളം അഹാരവും, മിതമായ ഉഷ്ണവും, ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ കൂടുതൽ വളർന്നു വളർക്കുന്നു. അധികമായ തണുപ്പും ചൂടും അവ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ധാരാളം സൂര്യപ്രകാശമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും, ഉണങ്ങിപ്പോയ പ്രദേശങ്ങളിലും അവ സാധാരണയായി വളർന്നില്ല. അനുകൂലമായ പരിതഃസ്ഥിതികളിൽ കാരോ ബാക്ടീരിയയും മിക്കവാറും അരമണിക്കൂറിനുള്ളിൽ പൂർണ്ണവളർച്ച പ്രാപിച്ചു, രണ്ടു സമഭാഗങ്ങളായി തന്നത്താൻ വിഭജിച്ചു, രണ്ടു ബാക്ടീരിയങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഈ രണ്ടു പുതിയകോശങ്ങളും അരമണിക്കൂറിനുള്ളിൽ വീണ്ടും വളർന്നു, വിഭജിച്ചു, നാലു ബാക്ടീരിയങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഈ വളർച്ചയും വിഭജനവും വീണ്ടും വീണ്ടും ആവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ചുരുങ്ങിയ സമയം കൊണ്ട് അവ അനേകായിരമായി വളർക്കുന്നു. പ്രാകൃക പരിതഃസ്ഥിതിയിൽ, ഈ വിധത്തിൽ വളർന്നു വളർക്കുവാൻ സാധിക്കാതെ വരുമ്പോൾ, കാരോ ബാക്ടീരിയയും കട്ടിയുള്ള ഒരു ആവരണംകൊണ്ട് അതിന്റെ ശരീരം മൂടി കാരോ മേണവായി (Spore) രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഈ നിലയിൽ അതിന് ശക്തിയായ ചൂടോ തണുപ്പോ സഹിച്ചു, ഭക്ഷണമില്ലാതെ, കറേക്കാലം ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. പരിതഃസ്ഥിതികൾ അനുകൂലമാകുമ്പോൾ, സ്പോ

റിന്റെ ബാഹ്യാവരണം പൊളിച്ചു, ബാക്ടീരിയം പുറത്തുവന്നു, സാധാരണരീതിയിൽ ജീവിതം തുടരുന്നു.

കിണപം (Yeast).

ഹരിതമില്ലാത്ത വേറൊരു ഏകാണക സസ്യമാണ് കിണപം അഥവാ യീസ്റ്റ്. സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാൽ മാത്രമേ ഇതിനെ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഇതിന് അണ്ഡാകൃതിയാണുള്ളത്. ഓരോന്നിലും ഓരോ ഫേനമുണ്ടായിരിക്കും. ഫേനം മൂലഭൂപത്തിലെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഫേനത്തിൽ സെൽസാപ്പ് (Cell sap) എന്നു പേരായ ഒരു ലായനി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഫേനം ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നുള്ളതു യീസ്റ്റിന്റെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്.

വായുവും, ഊർജ്ജവും, മിതമായ ചൂടും ഉണ്ടെങ്കിൽ മധുരമാസമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിലെ മധുരാംശം ഭക്ഷിച്ചു യീസ്റ്റ് അതിവേഗം വളർന്നു വളർക്കുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, ലഹരിപദാർത്ഥമായ അൽക്കഹോളും, യീസ്റ്റിൽനിന്നു പുറത്തു വരുന്നു. ഗോതമ്പുമാവോ, അരി

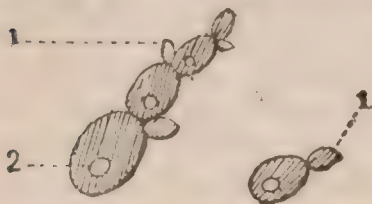


Fig. 71. യീസ്റ്റ്.

1. പുത്രികാദകാരം (ചുക്കും)
2. ഫേനം

മാവോ പഞ്ചസാരയും വെള്ളവും യീസ്റ്റ് ഉള്ള കുറെ കുക്കും ചേർത്ത് കുഴച്ചു തുറന്ന സ്ഥലത്തു വച്ചാൽ, ക്രമേണ മാവു പൊങ്ങി പാകപ്പെടുന്നു. കള്ളിലുള്ള യീസ്റ്റ് മധുരാംശങ്ങൾ ഭക്ഷിച്ചു, മാവിലേക്കു വിടുന്ന

കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, അൽക്കഹോളുമാണു മാവു വികസിച്ചു പൊങ്ങുന്നതിനിടയാക്കുന്നത്. യീസ്റ്റ്

മാവിലുണ്ടാക്കുന്ന ഈ മാററത്തിനു പുളിപ്പിക്കൽ അഥവാ കീണപനം (Fermentation) എന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങിനെ പുളിപ്പിച്ച മാവുകൊണ്ടാണ് റൊട്ടി മുതലായവ ഉണ്ടാക്കുന്നത്. മുതിരിങ്ങ മുതലായ ഫലങ്ങളുടെ മധുരമുള്ള ചാറിൽ യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനം മൂലം അത് ക്ഷയമാകുമായി. ചാറ് മദ്യമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. മധുരക്കള്ളിൽ യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് പുറത്തുപോകുകയും, അത്ക്കുറേക്കാർ കള്ളിലെ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന് കള്ളു പുളിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പുളിച്ച കള്ളു വാറ്റി അത്ക്കുറേക്കാർ-അതായത് ചാരായം-വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ പലാധിധത്തിൽ മനുഷ്യക്ക് ഉപകാരമുള്ള ഈ ചെറുസസ്യങ്ങൾ ധനപരമായി വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ യീസ്റ്റ് വളരെ വേഗം വളരുന്നു വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ അതിന്റെ ഒരുവശത്തു നിന്നു മുകളുംപോലെ ഒരു പുതികാകോശം ഉത്ഭവിച്ചു വളരുന്നു. പിന്നീട് പുതികാകോശം ചുവട്ടിൽപെട്ട് മുറിഞ്ഞു വേർപെട്ടു വീണ്ടും വളരുന്നു. വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ ഇതിൽ ഒരു മുകളുമുണ്ടായി വീണ്ടും ഒരു പുതികാകോശമുണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങിനെ ചുരുങ്ങിയ സമയത്തിനുള്ളിൽ വീണ്ടും വീണ്ടും പുതികാകോശങ്ങളുണ്ടായി യീസ്റ്റ് അതിവേഗം വളർക്കുന്നു. ഇത്തരം വംശവർദ്ധനവിന് മുകളനം (Budding) എന്നു പറയുന്നു ഇങ്ങിനെയുണ്ടാകുന്ന ചില പുതികാകോശങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒട്ടിപ്പിടിച്ച്മിക്കുന്നു.

ശിലീസ്റങ്ങൾ (Fungi).

ഒരു ജാതിസസ്യങ്ങളെ പൊതുവേ ശിലീസ്റങ്ങൾ എന്നു വിളിച്ചു വരുന്നു. ഈ ജാതിയിൽ അനവധി ഏക

കോശകസസ്യങ്ങളും, ബാക്ടീരിയങ്ങളും, യീസ്റ്റും ഈ ജാതിയിൽപ്പെട്ട ഏകാണകസസ്യങ്ങളാണ്. കുതിര അഥവാ കൂൺ (Mushroom), പൂപ്പ് (Mould), പെനിസിലിയം (Penicillium) എന്നിവ ഈ ജാതിയിലെ ബാക്ടീരിയകോശകസസ്യങ്ങളാണ്. ഇവ വേരും, കാമ്പും, ഇലകൾ എന്ന വ്യത്യസ്തഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയവയല്ല. ഈ ജാതിയിൽപ്പെട്ട സസ്യങ്ങൾക്കു ഫലിതവും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

കൂൺ.

അപൂർണ്ണമായ സസ്യങ്ങളെപ്പറ്റി പഠിച്ചപ്പോൾ കൂണിനെക്കുറിച്ചു ചില സംഗതികൾ മനസ്സിലാക്കിട്ടുണ്ടല്ലോ. മനുഷ്യർ പാകംചെയ്തു ഭക്ഷിക്കുന്ന തേജാതി കൂൺ നല്ല മഴയുള്ള കാലങ്ങളിൽ മണ്ണിൽ മുളച്ചു നില്ക്കുന്നതു കാണാം. ഇതിന്റെ മണ്ണിനു മുക്കളിലുള്ള ഭാഗം കടയുടെ അകൃതിയിലാണ്. മണ്ണിനടിയിൽ നാരുപോലെ വളരുന്ന അനവധി നൂറ്റുജാലങ്ങൾ (Mycelium) ഉണ്ടായിരിക്കും.

പ്രായമായ ഒരു കൂണിന്റെ കടപോലെയുള്ള ഭാഗം എടുത്തു വെള്ളക്കുപ്പോസിൽ കരസമയം വച്ചിട്ടുണ്ടാൽ ധാരാളം കുറ്റന്തപോടി കടലാസിൽ വീഴുന്നതായി കാണാം. ഈ പൊടി, കടപോലെയുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ അടിവശത്തു വളർന്നിരുന്ന വളരെ ചെറിയ രേണുക്കൾ അഥവാ സ്പോറുകൾ (Spores) ആണ്. ഈ സ്പോറുകൾ കാറ്റിൽപെട്ട് പല സ്ഥലങ്ങളിൽ ചെന്നു വീണ്, അനുയോജ്യമായ സ്ഥിതിയിൽ മുളച്ച് പുതിയ കൂൺകളായിത്തീരുന്നു. മണ്ണിനടിയിൽ സ്പോറുകളുണ്ടായാൽ, അപര്യായം ഇങ്ങിനെ പല സ്ഥലങ്ങളിൽ എത്തുവാൻ സാധിക്കുന്നതല്ല. സ്പോറുകൾ ഉണ്ടായതിനുശേഷം, കടപോലെ

യുള്ള ഭാഗം എടുപ്പും നശിച്ചുപോകുന്നു. ഈ ഭാഗം സ്റ്റോറുകൾ ഉല്പാദിപ്പിച്ചു, വംശം വലിപ്പിക്കുവാൻ മാത്രമുള്ള അവയവമാണ്.

മണ്ണിനടിയിലുള്ള തന്തുജാലങ്ങളാണ് യഥാർത്ഥത്തിൽ സസ്യം അവ എടുപ്പും നശിച്ചുപോകുന്നില്ല. ഫരിതമില്ലാത്ത സസ്യമായതിനാൽ കൂണിനു മറ്റു സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ സ്വയം ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുവാൻ സാധ്യമല്ല. അതുകൊണ്ടു തന്തുജാലങ്ങൾ മണ്ണിനടിയിൽ ജീർണ്ണിച്ചു കിടക്കുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങളിലുള്ള അഹാരസാധനങ്ങൾ എടുത്തു ജീവിക്കുന്നു. മണ്ണിനു പെളിയിലുള്ള ഇത്തരം ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളിലും പല വലിപ്പത്തിലും, ആകൃതിയിലും, നിറത്തിലുമുള്ള കൂണുകൾ വളരുന്നതുനിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. കൂണുകൾ ജീവനില്ലാത്ത ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള ഭക്ഷണാംശങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു ജീവിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, അവ ശവജീവികളായ (Saprophytes) സസ്യങ്ങളാണ്. കൂണുകളുടെ വളച്ചുയർച്ചയിൽ അവശ്യമില്ലാത്തതിനാൽ ഇത്തരമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും അവ ധാരാളമായി വളരുന്നു.

ഈപ്പുമുള്ള വടയോ, അപ്പമോ, റൊട്ടിയോ കുറെ ദിവസം തുറന്ന സ്ഥലത്തു വച്ചിരുന്നാൽ അവയിൽ പൂപ്പ് (Mould) പിടിച്ചിരിക്കുന്നതായി കണ്ടാം. പൂപ്പ് പിടിച്ച സാധനം മുറിച്ചു നോക്കിയാൽ അതിൽ അനവധി വെളുത്ത പഞ്ഞിനാരകപോലെയുള്ള സാധനങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവ ഒരു ജാതി ശിലീഡ്സ്-ത്തിന്റെ തന്തുജാലങ്ങളാണ്. ഇത്തരം പൂപ്പുണ്ടാക്കുന്നത് സാധാരണയായി റൈസോപ്പസ് (Rhizopus) എന്നു പറയുന്ന ഒരു ശിലീഡ്സ്-മാണ്. റൈസോപ്പസ് പഴകിയ മേല്പറഞ്ഞ സാധനങ്ങളിലെ ഭക്ഷണാംശങ്ങൾ ഭക്ഷിച്ചു ജീവിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ തന്തുജാലങ്ങളിൽനിന്ന് ധാരാളം രേണുകാ-

ശാങ്ക്രോ (Sporangia) മേലോട്ടു വളരുന്നു. ഈ രേണുകോശങ്ങളിൽ അനവധി രേണുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ കാറ്റിൽപ്പെട്ട് പല സ്ഥലങ്ങളിൽ ചെന്നുവീഴുന്നു. അവ പഴകിയ അപ്പക്കഷണത്തിലോ മറ്റോ വീണാൽ, മുളച്ചു വളരുന്നു.

പലതരം പൂപ്പുകളുണ്ട്. അവ ജീർണ്ണിക്കുന്ന പല ജാതി പഴങ്ങളിലും, പച്ചക്കറികളിലും പലഹാരങ്ങളിലുമുള്ള പോഷകാംശങ്ങൾ ഭക്ഷിച്ച് ജീവിക്കുന്നു. നീലം, പച്ച, മഞ്ഞ മുതലായ വിവിധ നിറങ്ങളോടുകൂടിയ പൂപ്പുകളുമുണ്ട്. ഇവയിലൊന്നാണ് പെനിസിലിയം (Penicillium) എന്ന പൂപ്പ്. ഇതിൽനിന്നാണ് പെനിസിലിൻ (Penicillin) എന്ന മരുന്നെടുക്കുന്നതു്. പെനിസിലിയത്തെപ്പോലെ മറ്റു ചില ശിലീന്ധനങ്ങളും നമുക്കു വളരെ ഉപകാരമുള്ളവയാണ്.

അന്റിബയോട്ടിക് ഔഷധങ്ങൾ (Antibiotics).

ഡാക്ടർ അലക്സാണ്ടർ ഫ്ലമിംഗ് (Dr. Alexander Fleming) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1928-ൽ ബാക്ടീരിയങ്ങളെ വളർത്തി പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിക്കൊണ്ടിരുന്നപ്പോൾ, ഒരു ജാതി പൂപ്പ് അതിന്റെ അടുത്തുണ്ടായിരുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതായി കണ്ടു. ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ തടഞ്ഞിരുന്ന ഈ പൂപ്പ് പെനിസിലിയം എന്ന ശിലീന്ധനമാണിത്. യാദൃച്ഛികമായി കണ്ടു മനസ്സിലാക്കിയ ഈ സംഗതിയെപ്പറ്റി അദ്ദേഹം പല പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി പെനിസിലിയം ഒരു പ്രത്യേക ദ്രാവകപദാർത്ഥം അല്ലാത്തതായി വിവരമുണ്ടാക്കി.

എന്നും. ഈ പദാർത്ഥം ബാക്ടീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു

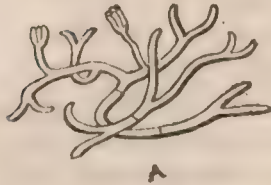


Fig. 72

പെനിസിലിയം.

A. കത്തുജാലങ്ങൾ

B. രേണുകോശങ്ങൾ

എന്നും, പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ഈ പ്രത്യേക പദാർത്ഥത്തിന് അദ്ദേഹം പെൻസിവിൻ എന്നു പേരിട്ടു. ബാക്ടീരിയങ്ങൾ ബാധിച്ചു, രോഗം പിടിപെട്ട ചില ജന്തുക്കളിലും, പിന്നീട് മനുഷ്യ

രിലും അദ്ദേഹം ഈ ദ്രാവകം കുത്തിവെച്ചു. ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തി. ചിലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളെ നശിപ്പിച്ചു. രോഗശമനമുണ്ടാക്കുവാൻ ഈ ഔഷധത്തിനു സാധിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. പിന്നീടു വേറെ രണ്ടു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഗവേഷണഫലമായി ഈ ദ്രാവകത്തിൽനിന്ന് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഔഷധമായ മാസപദാർത്ഥം മാത്രം വേർതിരിച്ചെടുത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്ന വിധം കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇങ്ങിനെ 1941 മുതൽ പെനിസിലിൻ ധാരാളമായി ഉല്പാദിപ്പിച്ച് ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.

പെനിസിലിൻ കുത്തിവെച്ചാൽ രോഗബാധയുണ്ടാകുന്ന പുല്ലാജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളും നശിച്ചു രോഗശമനമുണ്ടാകുന്നില്ല. ചിലജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങളെ മാത്രമേ പെനിസിലിൻ ഉപയോഗിച്ചു നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നുള്ളൂ. അതുകൊണ്ട് പെനിസിലിൻപോലെയുള്ള മറ്റു ഔഷധങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പല പരിശ്രമങ്ങൾ നടത്തി. അവരുടെ നിരന്തരമായ ഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി സ്റ്റെപ്റ്റോ

മൈസിൻ(streptomycin) ഓറിയോമൈസിൻ(Aureo mycin) റെറാമൈസിൻ (Terramycin) മുതലായ മറ്റു പല ഔഷധങ്ങൾ കണ്ടു പിടിച്ചു. ഇതിൽ സ്ത്രെപ്റ്റോമൈസിൻ ക്ഷയരോഗമുണ്ടാക്കുന്ന ബാക്ടീരിയ ങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ, ഈ വിശിഷ്ട ഔഷധം ഇപ്പോൾ ക്ഷയരോഗചികിത്സയ്ക്ക് ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഇതു സ്ത്രെപ്റ്റോമൈസിസ്(Streptomyces) എന്ന ശിലീസ്യന്തിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. ഈ ചെറുസസ്യം ഭൂമിയിൽ വളരുന്നു.

ചില സൂക്ഷ്യസസ്യങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രാസപദാർത്ഥങ്ങളായ പെനിസിലിൻ, സ്ത്രെപ്റ്റോമൈസിൻ മുതലായ മേല്പറഞ്ഞ അത്യാകർഷകമായ ഔഷധങ്ങളെ പൊതുവേ ആന്റിബയോട്ടിക് ഔഷധങ്ങൾ (Antibiotics) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ഈ മരുന്നുകൾ ചെറിയ അളവിൽമാത്രം ഉപയോഗിച്ചാൽ മതിയാകുന്നതാണ് മറ്റു രോഗങ്ങളൊന്നും ഈ ഔഷധങ്ങൾ കത്തിവെച്ചാൽ സാധാരണയായി ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ വളർച്ചയും പ്രവർത്തനങ്ങളും തടയ്ക്കു്, ചുരുങ്ങിയ സമയം



Fig. 78
സ്ത്രെപ്റ്റോമൈസിസ്.
(Streptomyces)

കൊണ്ടു വേദന ശമിപ്പിക്കുന്നതിനും; സ്പ്രോണിയ, സന്നിപാതജന്മം, ക്ഷയം, മുതലായ രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ച അനവധി രോഗികളുടെ ജീവൻ രക്ഷിക്കുന്നതിനും, ആന്റിബയോട്ടിക് ഔഷധങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

കൊണ്ടു വേദന ശമിപ്പിക്കുന്നതിനും; സ്പ്രോണിയ, സന്നിപാതജന്മം, ക്ഷയം, മുതലായ രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ച അനവധി രോഗികളുടെ ജീവൻ രക്ഷിക്കുന്നതിനും, ആന്റിബയോട്ടിക് ഔഷധങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. മൂലദ്രവ്യം എന്നാൽ എന്തു? അതിൽ ഏതെല്ലാം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?
2. മൂലദ്രവ്യത്തിന്റെ സ്വഭാവങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
3. പ്രോട്ടോസോയം വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ഏതെങ്കിലും ഒരു ജീവിയെപ്പറ്റി അറിയാവുന്നതെഴുതുക.
4. ഏകാണുകജീവികളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പഴുതുക.
5. ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു പഠനിയ പരികാമ്പിതി ചിത്രീകരുക. അവയുടെ ഏതു വലിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
6. നമ്മുടെ ശരീരക്കായ ബാക്ടീരിയങ്ങളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പഴുതുക.
7. കിണചം വലിക്കുന്നതെങ്ങിനെ? ഇതിനെക്കൊണ്ട് നമുക്കുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം?
8. കൂണിന്റെ (Mushroom) ഭക്ഷണം, ഭക്ഷണരീതി, ഉല്പാദനം എന്നിവ വിവരിക്കുക.
9. ആൻറി ബയോളിസ്റ്റ് എന്നാൽ എന്തു? അവയെക്കണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം?
10. കുരിപ്പകൾ എഴുതുക.
a) പെനിസിലിൻ. b) സ്റ്റ്രെപ്റ്റോമൈസിൻ.
11. ഹിപിസ്റ്റങ്ങളുടെ ഭക്ഷണം, ഭക്ഷണരീതിമുതലായവ വിവരിക്കുക.

(c) സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും പോഷണം.

ഭക്ഷണത്തിന്റെ അവശ്യകത.

സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ഭക്ഷണം അത്യാവശ്യമാണ്. ഭക്ഷണമില്ലാതെ അവയ്ക്ക് ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. അവയുടെ ശരീരം വളരുവാനും, ശരീരത്തിന് വേണ്ട പ്രവർത്തനശക്തി അഥവാ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുവാനും, ശരീരത്തിനുണ്ടാകുന്ന കേടുപാടുകളും തേയ്യാനവും പരിഹരിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണം അത്യാവശ്യമാണ്. ജീവിതാരംഭത്തിൽ എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. അവയുടെ ഭക്ഷണം വേണ്ടിടത്തോളം തക്ക സമയത്ത് കിട്ടിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽ, അവ ക്രമേണ വളരുന്നു. അവയുടെ ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിലെ പോഷകാംശങ്ങളെടുത്ത് വളർന്നു വളർക്കുന്നു. കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതാലും അവയുടെ ശരീരം വളരുന്നു തേക്ക്, പ്ലാവ്, മാവ് മുതലായ ചില മരങ്ങൾ ജീവാവസാനംവരെ അനവധി വർഷം തുടച്ചുയായി വളരുന്നു. അവയ്ക്ക് സാധാരണയായി പ്രായത്തിനനുസരിച്ച് ഉയരവും, വണ്ണവും, ഭാരവും ഉണ്ടായിരിക്കും. എന്നാൽ ജന്തുക്കൾ ഇങ്ങിനെ തുടർച്ചയായി ജീവിതകാലം മുഴുവനും വളരാറില്ല. അവ അരംഭദശയിൽ ഒരു നിശ്ചിതകാലം മാത്രം വളരുന്നു ഒരു ക്ലിപ്തവലിപ്പത്തിൽ കൂടുതൽ ഓരോ ജാതി ജീവിയും വളരാറില്ല. അവശ്യാനുസരണം ഭക്ഷണമില്ലെങ്കിൽ സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ശരിയായ വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നതല്ല.

സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പലവിധത്തിലുള്ള പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് പ്രവർത്തനശക്തി അഥവാ

ഉൾജ്ജ്വം അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ ഉൾജ്ജ്വം അവയ്ക്ക് ഭക്ഷണത്തിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ചില ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിന് എപ്പോഴും ഒരു സ്ഥിരമായ ഉഷ്ണാവസ്ഥയായിരിക്കും. ഈ സ്ഥിരമായ ഉഷ്ണാവസ്ഥ നിലനിർത്തുവാൻ വേണ്ടിവരുന്ന ചൂടും ഭക്ഷണത്തിൽ നിന്നു കിട്ടുന്നു. ജന്തുക്കളുടേയും സസ്യങ്ങളുടേയും ശരീരഭാഗങ്ങൾക്കു കേടുപാടുകളും തേയ്മാനവും എല്ലാപ്പോഴും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ സ്വയം പരിഹരിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണത്തിലെ പോഷകാംശങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഭക്ഷണമില്ലാതായാൽ മേല്പറഞ്ഞ പല അവശ്യങ്ങൾ നിറവേറുവാൻ കഴിവില്ലാതെ, ജീവിതം അസാധ്യമായിത്തീരുന്നു.

വായുവിലെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലവണങ്ങൾ മുതലായ അജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളെടുത്ത് സാധാരണ സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ ഭക്ഷണം സ്വയം പാകംചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ജന്തുക്കൾക്ക് ഇങ്ങിനെ ഭക്ഷണം ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളാണ് അവയുടെ പ്രധാന ഭക്ഷണം. അതുകൊണ്ട് അവ സസ്യങ്ങളേയോ, മറ്റു ജന്തുക്കളേയോ ആഹാരത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു.

ഭക്ഷണത്തിന്റെ പചനവും ശരീരവളർച്ചയും.

നാം കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിൽ പലതരം പോഷകാംശങ്ങളുണ്ട്. അന്നപഥത്തിൽവെച്ച്, ഭക്ഷണത്തിലെ പ്രധാന പോഷകാംശങ്ങളായ ധാന്യകം, മാംസ്യം, സ്റ്റേഫ്രവ്യം എന്നിവയിൽ വിവിധ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തി, അവയെ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയായി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഭക്ഷണത്തിൽ ചില പരിണാമങ്ങളുണ്ടാക്കി, അതിലുള്ള പോഷകാംശങ്ങളെ രക്തത്തിൽ കലർത്തുക നിലയിലാക്കുന്നതിന് ദഹനം അഥവാ പചനം (digestion) എന്നു

പറയുന്നു. ദഹിച്ച പോഷകാംശങ്ങൾ ചെറുകുടലിൽ നിന്ന് രക്തത്തിലേയ്ക്ക് അഗ്രിമണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. രക്തത്തിൽ കൂടി അവ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും സഞ്ചരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങൾ രക്തത്തിൽ നിന്ന് ദഹനശൃംഖല പോഷകാംശങ്ങളെടുത്ത് വളരുകയും വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങിനെ ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതിനോടൊപ്പം ശരീരം വളരുന്നു.

ക്ഷേണത്തിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ.

നാം പല പദാർത്ഥങ്ങൾ ക്ഷേണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പലതരം ധാന്യങ്ങൾ, പയറു വർഗ്ഗങ്ങൾ, മത്സ്യം, മാംസം, പച്ചക്കറികൾ, പഴങ്ങൾ, കിഴങ്ങുകൾ മുതലായവ നമ്മുടെ പ്രധാന ക്ഷേണസാധനങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ പലജാതി പോഷകാംശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ പോഷകാംശങ്ങളെ ക്ഷേണമൂലങ്ങൾ അഥവാ ക്ഷേണഘടകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ധാന്യകങ്ങൾ (Carbohydrates), സ്തോമദ്രവ്യങ്ങൾ (Fats), മാംസ്യങ്ങൾ (Proteins), ധാതു ലവണങ്ങൾ (Mineral salts), ജലം, ജീവകങ്ങൾ (Vitamins) എന്നിവയാണ് നമ്മുടെ ക്ഷേണത്തിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ. പശുവിൻപാൽ ഈ ഘടകങ്ങളെല്ലാം ഉള്ള ഒരു ആഹാരസാധനമാണ്. മററു ക്ഷേണസാധനങ്ങളിൽ ഈ ക്ഷേണ മൂലങ്ങളിൽ ചിലതുമാത്രം കാണാം.

ധാന്യകങ്ങൾ.

മണ്ണുതരം ധാന്യകങ്ങളുണ്ട്. നെല്ല് ഗോതമ്പ് മുതലായ ധാന്യങ്ങളിലും, കാച്ചിൽ, കപ്പ മുതലായ കിഴങ്ങുകളിലുമുള്ള ധാന്യകത്തെ അന്നജം (Starch) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. കരിമ്പ്, മധുരക്കിഴങ്ങ്, തേൻ,

പഴങ്ങൾ എന്നിവയിലുള്ള ധാന്യകൾ പഞ്ചസാര എന്നു പറയുന്നു. അന്നജവും പഞ്ചസാരയും കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, അക്സിജൻ എന്നിവയുടെ സംയുക്തങ്ങളാണ്. ധാന്യകം, ദഹനത്തിനും അഗ്നിമണത്തിനും ശേഷം, രക്തം വഴിയായി ശരീരത്തിലെ പല കലകളിലും ചെന്നു ചേരുന്നു അവിടെവെച്ച് അക്സിജനുമായി യോജിക്കുമ്പോൾ ഉജ്ജ്വലം, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് രക്തത്തിൽ ചേർന്ന് ശ്വാസകോശങ്ങൾ വഴിയായി പുറത്തു പോകുന്നു.

സ്പെഹ്വരൂപങ്ങൾ (കൊഴുപ്പ്).

ജന്തുക്കളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന പാൽ, വെണ്ണ, നെയ്യ്, മാംസം, മത്സ്യം, കൊഴുപ്പ് മുതലായവയിൽനിന്നും സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന വെളിച്ചെണ്ണ, എള്ളെണ്ണ മുതലായ എണ്ണകളിൽനിന്നും നമുക്ക് വേണ്ട സ്പെഹ്വരൂപങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇവയും ധാന്യകങ്ങളെപ്പോലെ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, അക്സിജൻ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഇവയിൽ അക്സിജൻ കുറവായിരിക്കും. ധാന്യകങ്ങളെപ്പോലെ ഇവയും അഗ്നിമണത്തിനും ശേഷം അക്സിജനുമായി ചേർന്ന് ഉജ്ജ്വലം, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, ജലവും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ധാന്യകങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഊർജ്ജം അതേ അളവു സ്പെഹ്വരൂപങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ധാന്യകങ്ങളും കൊഴുപ്പും ഉജ്ജ്വലം നൽകുന്ന ഭക്ഷണവസ്തുക്കളായതുകൊണ്ട് അവയെ പൊതുവേ ഇന്ധന ഭക്ഷ്യങ്ങൾ (Fuel food) എന്നു പറയുന്നു. പല പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുന്നതിനും, ശരീരത്തെ ചൂടാക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നതിനും, ഹൃദയ ഉജ്ജ്വലം നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവശ്യത്തിലധികമുള്ള ധാന്യകവും കൊഴുപ്പും മേടസ്സായി ശരീ-

കത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ രേഖസ്സു് ചില അവയവങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞു് സൂക്ഷിക്കുകയും, അധികം ചൂടു് ശരീരത്തിൽനിന്നു നഷ്ടപ്പെടാതെ ശരീരത്തെ സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇന്ധന ഭക്ഷ്യങ്ങൾ മതിയാകാതെ വരുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ സംഭരിച്ചുവച്ചിട്ടുള്ള രേഖസ്സു് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

മാംസ്യങ്ങൾ.

ജന്തുക്കളിൽനിന്നും സസ്യങ്ങളിൽനിന്നും നമുക്കു് മാംസ്യം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. മാംസം, പാൽ, മുട്ട, മത്സ്യം എന്നിവ ജന്തുക്കളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന മാംസ്യങ്ങളാണു്. ഇവയാണു് ശരീരത്തിനു കൂടുതൽ പ്രയോജനമുള്ളവ. പയർ, ഉഴുന്ന്, അമര, മുതിര മുതലായ പയറുവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട മിക്ക സസ്യങ്ങളുടെ കായ്കളിലും വിത്തുകളിലും പറങ്കിയണ്ടിയിലും ധാരാളം മാംസ്യമുണ്ടു്.

നമ്മുടെ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളിൽ മാംസ്യങ്ങളിൽ മാത്രമാണു് നൈട്രജൻ ഉള്ളതു്. നൈട്രജനും, കാർബണും, ഹൈഡ്രജനും, അക്സിജനും, അല്പം ഗന്ധകവും, ഫാസ്ഫറസും ചേർന്നുണ്ടായ സംയുക്തമാണു് മാംസ്യം.

നമ്മുടെ ശരീരകലകളിലെ കോശങ്ങളുടെ പുണ്ണു വളിച്ചു്, ശരീരം വളരുവാൻ ആവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങൾ പ്രധാനമായി മാംസ്യങ്ങളിൽനിന്നാണു് നമുക്കു് ലഭിക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് പ്രധാന വളർച്ചയുടെ കാലമായ 21 വയസ്സുവരെ, ഭക്ഷണത്തിൽ ധാരാളം മാംസ്യം ആവശ്യമാണു്. ശരീരകലകളിൽ എല്ലാക്കാലത്തുമുണ്ടാകുന്ന തേയ്മാനവും കേടുപാടുകളും നീക്കുന്നതും മാംസ്യങ്ങളിലെ പോഷകാംശമാണു്. മാംസ്യങ്ങൾ ശരീരനിർമ്മാണത്തിനും, വളർച്ചയ്ക്കും, തേയ്മാനത്തിന്റെ പരിഹാരത്തിനും അത്യാവശ്യമായതിനാൽ അവയെ നിർമ്മാണഘട

കുടുംബ അഥവാ നിർമ്മാണവസ്തുക്കൾ (Tissuebuilders) എന്നു പറയുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഭക്ഷണത്തിൽ എല്ലാ യോഗ്യമായ മാംസ്യങ്ങളുണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. മാംസ്യങ്ങൾ കുടുംബരോഗപരമായ വളർച്ചയ്ക്ക് തടസ്സം നേരിടുകയും, ശരീരം ക്ഷീണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ധാന്യകം, സ്റ്റേഫം എന്നിവയെപ്പോലെ, മാംസ്യത്തിനും ജാതകാഹാരമായി ഉത്തമം ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതാണ്. ജാതകാഹാരകാർഷ്വരം മാംസ്യം, അത് അളവിലുള്ള ധാന്യകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു ഉത്തമം, പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. അപ്പോൾ യൂറിയ, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, ജലം എന്നീ വിവിധജന്തുസാധനങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. യൂറിയ മൂത്രം വഴിയായും, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ കൂടിയും, ശരീരത്തിനു പുറത്തു പോകുന്നു. ഭക്ഷണത്തിലെ നിർമ്മാണവസ്തുക്കളായതുകൊണ്ട്, സാധാരണയായി ഉത്തമമായതിനുവേണ്ടി മാംസ്യഭക്ഷണം അധികം ഉപയോഗിക്കാറില്ല. നമ്മുടെ പ്രായം, അലോപതി, ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ മുതലായവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ഭക്ഷണത്തിലെ മാംസ്യങ്ങൾ, ധാന്യകങ്ങൾ, സ്റ്റേഫംദ്രവ്യങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അളവ് നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്.

ജലം.

ഭക്ഷണത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാന ഘടകമാണ് വെള്ളം. മറ്റു ഭക്ഷണഘടകങ്ങളൊന്നുമില്ലെങ്കിലും നമുക്ക് കുറേ ദിവസം ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ വെള്ളമില്ലാതെ വളരെ കുറച്ച ദിവസങ്ങൾ മാത്രമേ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഓരോ കോശത്തിലെയും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ ഭൂമിഭാഗവും വെള്ളമായതുകൊണ്ട്, ശരീരത്തിൽ ധാരാളം

വെള്ളമുണ്ടു്. ശമീരത്തിന്റെ അകെ ഭാരത്തിൽ ഏകദേശം 70 ശതമാനത്തോളം ജലമാണു്. സാധാരണയായി ശമീരത്തിലെ വെള്ളത്തിന്റെ ഈ അളവിൽ വലിയ മാറ്റങ്ങളുണ്ടാകാറില്ല. ഏകിലും ശമീരത്തിൽ ജലം വളരെ കുറഞ്ഞാൽ, പല കുഴപ്പങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. അതുകൊണ്ടു് വെള്ളം കുറയുമ്പോൾ, നമുക്കു് ദാഹമുണ്ടാകുകയും, നാം വെള്ളമോ, മറ്റു പാനീയങ്ങളോ കുടിച്ച് ദാഹശമനമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നമുക്കു് ഭക്ഷണത്തിലും ധാരാളം ജലമുണ്ടു്. നമുക്കു് സാധാരണ ഭക്ഷണത്തിന്റെ മുന്നിൽ മണ്ടുഭാഗം വെള്ളമാണു്.

ശമീരത്തിലെ ഗ്രന്ഥികൾക്കു മനസ്സെറ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാനും, മാസപ്രവാന്തനങ്ങൾ നടത്തി ഭക്ഷണം ഫലിപ്പിച്ചു പോഷകാംശങ്ങൾ അഗ്രിമണം ചെയ്യുവാനും, രക്തസഞ്ചാരത്തിനും, ശമീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മലം, മൂത്രം, വിയറ്റു് മുതലായ മലിനപദാർത്ഥങ്ങൾ ശമീരത്തിൽനിന്നു നീക്കം ചെയ്യുവാനും, ശമീരോഷ്ണവു് സമനിലയിൽ നിർത്തുവാനും ജലം അത്യാവശ്യമാണു്. വിയറ്റുപഴിയായും, മൂത്രത്തിൽച്ചുടിയും, ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നു് നീരാവി യായും, പലവിധത്തിൽ ശമീരത്തിൽനിന്നു ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഈ നഷ്ടം പരിഹരിക്കുവാൻ വേണ്ട ജലമെങ്കിലും ഏതാനും ശമീരത്തിനു ലഭിക്കേണ്ടതാണു്.

ധാതുലവണങ്ങൾ.

ശമീരത്തിലെ കോശങ്ങൾ വളർന്നു് വളർക്കുവാൻ, ചുരുങ്ങിയ അളവിൽ ചില ധാതുലവണങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിൽ അത്യാവശ്യമാണു്. മാംസ്യങ്ങളെപ്പോലെ ധാതുലവണങ്ങളും ഭക്ഷണത്തിലെ നിർമ്മാണ ഘടകമാണു്. ശമീരകലകളുടെ ശമിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും ഇവ അവശ്യമാണു്. ശമീരത്തിന്റെ അകെ തൂക്കത്തിൽ $\frac{1}{20}$ ഭാഗം

ധാതുലവണങ്ങളാണ്. വിയപ്പു വഴിയായും മൂത്രത്തിൽ കൂടിയുമാണ് ലവണങ്ങൾ പ്രധാനമായി ശരീരത്തിൽ നിന്ന് നഷ്ടപ്പെടുന്നത്. ഈ നഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നതിനു വേണ്ട ധാതുലവണങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമ്മുടെ നിത്യഭക്ഷണത്തിലുണ്ടായിരിക്കണം. സോഡിയം, പൊട്ടാഷ്യം, കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, ഇരുമ്പ്, അയോഡിൻ, ക്ലോറിൻ, ഗന്ധകം, മാൻഗനീസ് എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളാണ് അല്ലാലമായി ഭക്ഷണത്തിൽ എന്നും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടത്.

സോഡിയം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് അഥവാ കറിയുപ്പ് നാം മിക്ക ഭക്ഷണത്തിലും പ്രത്യേകം ചേർത്തു കഴിക്കാറുണ്ടല്ലോ. നമുക്ക് അത്യാവശ്യമായ ലവണങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് കറിയുപ്പ്. ദഹനത്തിനും, രക്തസഞ്ചാരത്തിനും, അവയവങ്ങളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും കറിയുപ്പ് അത്യാവശ്യമാണ്. ദിവസേന അവശ്യമുള്ള കറിയുപ്പ് മുഴുവനും നമ്മുടെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടാണ്, കറിയുപ്പ് നാം പ്രത്യേകം ഭക്ഷണത്തിൽ ചേർത്തു കഴിക്കുന്നത്. മറ്റു ലവണങ്ങൾ വേണ്ടിടത്തൊളം സാധാരണയായി നമ്മുടെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. പഴങ്ങളിലും, പച്ചക്കറികളിലും, കിഴങ്ങുകളിലും ധാരാളമുള്ള പൊട്ടാഷ്യം ലവണങ്ങൾ അസ്ഥികളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അത്യാവശ്യമാണ്. അസ്ഥികൾക്കും, പല്ലുകൾക്കും വളർച്ചയും ഉറപ്പും നൽകുന്നതിന് അത്യാവശ്യമായ കാൽസ്യവും, ഫോസ്ഫറസും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങൾ പാല്, മുട്ട, അണ്ടിപ്പരിപ്പ്, ഫലങ്ങൾ, ഇലക്കറികൾ എന്നീ ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നു. രക്തത്തിനു നിറം നൽകുകയും, ആക്സിജൻ പല ഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിക്കുവാൻ രക്തത്തെ സഹാ

യിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഇരുവുമ്പേൻ ലവണങ്ങൾ തവിട്ടു കളയാത്ത ധാന്യങ്ങൾ, മുട്ട, മാംസം, പച്ചക്കറികൾ, ഫലങ്ങൾ എന്നിവയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിൽ അയോഡിൻ കുറഞ്ഞുപോയാൽ കൃകപിണ്ഡഗ്രന്ഥി (Thyroid gland) ചീത്ത 'ഗോയിറ്റർ' (Goitre) എന്ന രോഗമുണ്ടാകുന്നു. കടൽമത്സ്യത്തിലും ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്ന പച്ചക്കറികളിലും അയോഡിൻ ലവണങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ഇന്ധനക്ഷേപങ്ങളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.
2. മാംസ്യങ്ങളെക്കൊണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം?
3. ഭക്ഷണത്തിൽ ധാതുലവണങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം വിശദമാക്കുക.
4. ഭക്ഷണഘടകങ്ങളിൽ വെള്ളത്തിനുള്ള പ്രാധാന്യം വ്യക്തമാക്കുക.
5. സ്റ്റേഫിലോകോക്കുസുകളെ ഉപകാരങ്ങളെന്തെല്ലാം?
6. ധാന്യങ്ങളും സ്റ്റേഫിലോകോക്കുസുകളും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങളെന്തെല്ലാം?
7. ഭക്ഷണത്തിലെ നിർമ്മാണഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? ഇവ അത്യവശ്യമാണെന്നു പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ടു ?

ജീവകങ്ങൾ (Vitamins)

ജീവകങ്ങളുടെ അഭാവത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ.

ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്ന പലവിധ പരിണാമങ്ങൾക്കും, ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും, അമേ ഗുത്തിനും, അത്യാവശ്യമായ മറ്റെങ്കിലും പോഷകാംശങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ നിന്നു കിട്ടുന്ന ചില ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ അല്ലാത്തതായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവയെ ജീവകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. മറ്റെല്ലാ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളും വേണ്ടിത്തോളം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാലും, ചില ജീവകങ്ങളുടെ അഭാവം രോഗങ്ങൾക്കും, ചിലപ്പോൾ മരണത്തിനും ഇടയാക്കുന്നു. ജീവകങ്ങളുടെ കുറവുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ (Deficiency diseases) ചിലപ്പോൾ ജീവകങ്ങൾ കേച്ചിച്ച് മാറ്റാവുന്നതാണ്. ഇവ ചളമെ കുറച്ചുപിതമേനമുക്ക് അവശ്യമുള്ള. പഴക്കമില്ലാത്തതും, പ്രകൃതിയിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നതുമായ ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ സാധാരണ കഴിക്കുന്നവക്ക് ജീവകങ്ങളുടെ കുറവ് ഉണ്ടാകുന്നതല്ല. A, B, C, D, E എന്നീ അഞ്ചെണ്ണമാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ജീവകങ്ങൾ.

ജീവകം A.

ചീര, മുരിങ്ങ, ക്യാബേജ്, പയറ്റ് മുതലായ ചില സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിലും മത്സ്യം, മധുരനാരങ്ങ, തക്കാളിപ്പഴം, കപ്പയ്ക്ക(ഓമയ്ക്ക) എന്നീ പഴങ്ങളിലും കരോട്ടിൻ (Carotene) എന്ന വണ്ണവസ്തു ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷിക്കുന്ന ജീവികളുടെ കരളിൽ കരോട്ടിൻ ജീവകം A യായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ശ്രാവ്യം, കേൾവ് എന്നീ മത്സ്യങ്ങളുടെ കരളിൽനിന്നെടുക്കുന്ന

എണ്ണയിലും പാലും, മുട്ട, കരൾ എന്നിവയിലും ജീവകം A ഉണ്ട്. ഈ ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽനിന്നാണ് നമുക്കു വേണ്ട ജീവകം A ലഭിക്കുന്നത്.

ശരീരവളർച്ചയും, തൊലിയുടെയും ശ്ലേഷ്മകളുടെയും ആരോഗ്യത്തിനും വൈറ്റമിൻ A അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ കുറവുകൊണ്ടു താമരമുളു എന്ന തപഗ്നരോഗമുണ്ടാകുന്നു താമരമുളു ബാധിച്ചവരുടെ തൊലിയിൽ മുളുപോലെയുള്ള ചില ഭാഗങ്ങളും, വരണ്ട ഭാഗങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. വൈറ്റമിൻ A യുടെ അഭാവത്തിൽ അന്നപഥം, ശ്വാസനാളം, മുതലായവയുടെ ഉൾവശം പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന മൃദുവായ സ്കോർ, അതായത് ശ്ലേഷ്മകളുൾക്കൊള്ളുന്ന മൃദുവായ സ്കോർ, അതിൽക്കൂടി രോഗാണുക്കൾ പ്രവേശിച്ചു, പലവിധ രോഗാണുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കണ്ണിലെ കൃഷ്ണമണി ഈർപ്പമില്ലാതായിത്തീർന്നു, കണ്ണിനെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന നേരിയ പാട (സ്കോർ) പഴുത്തു, കാഴ്ച ക്രമേണ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന സെറോഫ്താൽമിയ (Xerophthalmia) എന്ന നേത്രരോഗവും ഈ ജീവകത്തിന്റെ അഭാവത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതേ കാരണത്താൽ സാധാരണ ഉണ്ടാകാറുള്ള മറ്റൊരു രോഗമാണ് മാലക്കണ്ണി. മാലക്കണ്ണി ബാധിച്ചവർക്ക് മങ്ങിയ വെളിച്ചത്തിൽ കാഴ്ചയില്ലാതാകുന്നു. വൈറ്റമിൻ A അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് മേല്പറഞ്ഞ മിക്ക രോഗങ്ങളും മാറാവുന്നതാണ്. ജീവകം A എണ്ണകളിലും കൊഴുപ്പുകളിലും ലയിച്ചു ചേരുന്നു.

ജീവകം B.

ജീവകം B പെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ഇതു B₁, B₂ മുതലായ പല ജീവകങ്ങൾ ചേർന്നുള്ള ഒരു യോഗമാണ്. അതുകൊണ്ടു ഇതിനെ B യോഗം (B complex) എന്നു പറയുന്നു.

വൈറമിൻ B_1 ധാന്യങ്ങളുടെ തവിടിലും, മുളയിലും, മുളയ്ക്കുന്ന വിത്തുകളിലും, ഇലക്കറികളിലും, തക്കാളിപ്പഴം, മധുരനാരങ്ങ മുതലായ ചില പഴങ്ങളിലും ധാരാളമുണ്ട്. നെല്ല്കുത്തി അരി നല്ലപണ്ണം വെളുപ്പിച്ചാൽ, അതിലുള്ള ജീവകം B_1 മുഴുവനും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. തവിട്ടു കളയാത്ത അരി ഉപയോഗിച്ചാൽ ധാരാളം വൈറമിൻ B_1 ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഈ ജീവകം ദഹനത്തിനും, നാഡികളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും, അത്യാവശ്യമാണ്. ഭക്ഷണത്തിൽ ഇതു തീരെ കുറയുമ്പോൾ ബറി ബറി (Beri-beri) എന്ന രോഗമുണ്ടാകുന്നു. നാഡികൾക്ക് കേടു ഭവിക്കുന്നതിനാൽ, കാലുകളിൽ വേദന, പേശികളുടെ തളർച്ച, ശ്വാസിക്കുന്നതിനു പ്രയാസം മുതലായവയാണ് ഈ രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ. അരുംഭാമട്ടങ്ങളിൽ വൈറമിൻ B_1 ധാരാളം കൊടുത്തു് രോഗം ശമിപ്പിച്ചില്ലെങ്കിൽ രോഗി മരിച്ചു പോകുന്നു.

വൈറമിൻ B_2 പാലും, മുട്ട, കരൾ, പച്ചക്കറികൾ എന്നിവയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും അരോഗ്യത്തിനും ഇതു് അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ അഭാവത്തിൽ വായ്പുണ്ണു്, പെലാഗ്ര എന്നീ രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. തൊലിയിൽ പല ഭാഗങ്ങളിൽ തടിച്ചും, നിറഭേദവും ചെറിയ വ്രണങ്ങളുമാണ് പെലാഗ്ര രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ. B_2 ഉപയോഗിച്ചു രോഗം മാറാത്തപക്ഷം രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു.

ജീവകം C.

വൈറമിൻ C വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. നെല്ല്, തക്കാളിപ്പഴം, മധുരനാരങ്ങ, ചെറുനാരങ്ങ, കുമ്പു, കൈതച്ചക്ക മുതലായ പലജാതി പഴങ്ങളിലും, പാലിലും, ചില പച്ചക്കറികളിലും വൈറമിൻ C

ധാരാളമുണ്ട്. പഴങ്ങൾ വേവിക്കുകയോ, ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ, അവയിലുള്ള ജീവകം C നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് നല്ലവണ്ണം പാകമായ പഴങ്ങൾ കഴിയുന്നതും അതേവിധത്തിൽ ഭക്ഷിക്കുകയാണ് നല്ലത്. പാലു് തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിലുള്ള ജീവകം C നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് കാച്ചിയ പാലും കൃത്രിമ ആഹാരങ്ങളും (artificial food) മാത്രം കൊടുത്തു് വളർത്തുന്ന കുട്ടികൾക്കു്, വൈറമിൻ C ലഭിക്കാത്തതിനാൽ, ചില രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. പഴങ്ങളുടെ ചാറുംകൂടി കൊടുക്കുന്നപക്ഷം കുട്ടികൾക്കു് ഇത്തരം രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നതല്ല.

ജീവകം C ശരീരത്തിലെ രക്തവാഹിനികളുടെ ഭിത്തികളുടെ ഉറപ്പിനും, അതോഗ്രന്ഥിനും അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ അഭാവത്തിൽ രക്തവാഹിനികളുടെ ഭിത്തികൾക്കു് ഉറപ്പു കുറയുകയും, സന്ധികളിൽ വേദനയും നീന്തം ഉണ്ടാകുകയും, മോണയിൽ നിന്നു രക്തം ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രോഗത്തിനു സ്കർവി (Scurvy) എന്നു പറയുന്നു. വീറമിൻ C അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സാധനങ്ങൾ തക്കസമയത്തു കൊടുക്കാത്തപക്ഷം രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു. പഴയ കാലങ്ങളിൽ വളരെ ദിവസങ്ങൾ തുടച്ചുയായി, പുതിയ പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും ഭക്ഷിക്കാതെ കല്ലുതൊട്ടു ചെയ്തിരുന്ന നാവികരെ ഈ രോഗം സാധാരണ ബാധിച്ചിരുന്നു. നമ്മുടെ നിത്യ ഭക്ഷണത്തിൽ പഴങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തിയാൽ ജീവകം C യുടെ കുറവുണ്ടാകുന്നതല്ല.

ജീവകം D.

വൈറമിൻ D ഏണ്ണയിലും, കൊഴുപ്പിലും ലയിക്കുന്നു. പാലു്, മുട്ട, വെണ്ണ, മീനെണ്ണ മുതലായവയിൽ വൈറമിൻ D ധാരാളമുണ്ട്. സൂര്യപ്രകാശം നമ്മുടെ

തൊലിയിൽ തട്ടുമ്പോൾ തപ്തനയിലുള്ള എർഗോസ്റ്റീറോൾ (Ergosterol) എന്ന പദാർത്ഥം ജീവകം D ആയിത്തീരുകയും, അത് ശരീരം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സൂര്യപ്രകാശത്തിലുള്ള അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളാണ് (Ultraviolet rays) ഇങ്ങിനെ തൊലിയിൽ വൈറ്റമിൻ D ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.

അസ്ഥികളുടേയും, പല്ലുകളുടേയും വളർച്ചക്ക് ആവശ്യമായ കാത്സ്യം, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളുടെ അഗ്രിമണത്തിന് വൈറ്റമിൻ D അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിന്റെ അഭാവത്തിൽ അസ്ഥികളും പല്ലുകളും ശരിയായി വളരുന്നതല്ല. മൂന്നു വയസ്സിനു താഴെയുള്ള ചില കുട്ടികളുടെ കാലുകൾ വളഞ്ഞും, നെഞ്ച് മുഴുവ് തള്ളിയും കാണപ്പെടുന്നത്, ഈ ജീവകത്തിന്റെ അഭാവത്തിൽ ക്ഷൗ (Rickets) എന്ന രോഗം ബാധിച്ചിട്ടാണ്. ഏകദേശം ഇതുപോലെയുള്ള ഒരു രോഗം സൂര്യപ്രകാശം പേണ്ടുപോളും ലഭിക്കാതെ വീട്ടിനുള്ളിൽതന്നെ കഴിച്ചുകൂട്ടുന്ന ചില സ്ത്രീകളേയും ബാധിക്കാറുണ്ട്. അവശ്യമുള്ള സൂര്യപ്രകാശം ഏല്പുകയും, ജീവകം D അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷിക്കുകയും ചെയ്താൽ രോഗമുണ്ടാകുന്നതല്ല.

ജീവകം E.

എണ്ണയിലും കൊഴുപ്പിലും അലിഞ്ഞു ചേരുന്ന വൈറ്റമിൻ E മുട്ട, കമൾ, സസ്യഎണ്ണകൾ, പച്ചക്കറികൾ, ധാന്യങ്ങളുടെ മുള മുതലായ നമ്മുടെ മിക്ക ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിലും ധാരാളമുണ്ട്. ഉല്പാദനാവയവങ്ങളുടെ ശരിയായ വളർച്ചയ്ക്കും, പ്രവർത്തനത്തിനും, ആരോഗ്യത്തിനും വൈറ്റമിൻ E അത്യാവശ്യമാണ്. നമ്മുടെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ വൈറ്റമിൻ E ധാരാളമുള്ളതിനാൽ

സാധാരണയായി ശരീരത്തിൽ ഇതിന്റെ കുറവുണ്ടാകാറില്ല.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. പ്രധാന ജീവകങ്ങളുടെ പേരെഴുതി അവ കാരണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആഹാരസാധനങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
2. മാലക്കണ്ണ, ബറിബറി, കണ, സ്കർവി എന്നീ രോഗങ്ങളെപ്പറ്റി കാര്യം കുറിച്ചെഴുതുക.
3. സൂര്യപ്രകാശം കണരോഗത്തിന് ആശ്വാസം നൽകുന്നതെങ്ങിനെ?
4. തവിട്ട് കളയാത്ത അരി ഉപയോഗിച്ചാലുള്ള ഗുണങ്ങളെന്തെല്ലാം?
5. വൈറമിൻ A. P. C എന്നിവയുടെ അഭാവത്തിലുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളെന്തെല്ലാം? അവ എങ്ങനെ തടയാം?
6. സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സഹായത്താൽ ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന ജീവകം ഏത്? ഇത് എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു?

(d) വളർച്ചയും ഉൽപാദനവും (Growth and Reproduction).

സസ്യങ്ങളുടെ ഉൽപാദനം.

പുഷ്പങ്ങളുണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ ഉൽപാദന സമയത്തു്, സസ്യങ്ങളുടെ പുല്ലിംഗഭാഗമായ പരാഗത്തിലെ ബീജവും, സ്ത്രീലിംഗഭാഗമായ അണ്ഡത്തിലെ ബീജവും സംയോജിക്കുന്നു എന്നു പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ സംയോജനത്തിനുശേഷം അണ്ഡം ക്രമേണ വളർന്നു വിത്തും, അണ്ഡാശയം വളർന്നു ഫലവുമായിത്തീരുന്നു. പ്രായപൂർത്തിയെന്നു വിത്തു് അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ മുളച്ചു പുതിയ സസ്യമായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങിനെ സസ്യങ്ങളിലെ ലൈംഗികാവയവങ്ങളുടെ സംയോജനഫലമായി പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്ന സമ്പ്രദായത്തിനു ലൈംഗികപ്രസരണം (Sexual reproduction) എന്നു പറയുന്നു.

ഈ വിധത്തിലല്ല മരച്ചീനി, കരിമ്പു്, കുരുമുളക്, കൂർ മുതലായവയുടെ പറ്റം സാധാരണ വളർപ്പിക്കുന്നതു്. അവയുടെ രണ്ടോ, അധികമോ പറ്റുങ്ങളുള്ള കാണുഭാഗം മുറിച്ചു നട്ടു പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ഇതു പോലെ മുറുങ്ങ, മുരളി, അമ്പലം മുതലായ മരങ്ങളും, റോസു്, മുല്ല, പിച്ചുക, മുതലായ സസ്യങ്ങളും നട്ടു വളർത്തുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. ഇവയുടെ പറ്റുപൽന വിരൂപഭാവമുള്ള വായവകാണുഭാഗത്തിന്റെ അടിവശത്തുനിന്നു് അനുകൂലപരിതഃസ്ഥിതിയിൽ പുതിയ വേരുകളും, മുകൾവശത്തുനിന്നു മുകുളങ്ങളും വളർന്നു, കാരോന്നം ഓരോ പുതിയ സസ്യമായിത്തീരുന്നു.

ഇഞ്ചി, മഞ്ഞൾ, വാഴ, ഉള്ളി മുതലായ ഭൂകാണ്ഡമുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ, മുകുളങ്ങളുള്ള ശാഖകൾ വേർപെടുത്തി നട്ടു, പുതിയ ചെടികളുണ്ടാകുന്നു. ഭൂകാണ്ഡത്തിലെ പ്രധാന മുകുളത്തിന്റെ നടുവിൽ കൂടി മുറിച്ചു നാലോ അധികമോ മുകുളാംശമുള്ള ഭാഗങ്ങളാക്കി നട്ടു ചേന കൃഷിചെയ്യുന്നു. ഭൂകാണ്ഡഭാഗത്തിലുള്ള ഭക്ഷണം ശങ്ങളുപയോഗിച്ചു പുതിയ സസ്യങ്ങൾ അതിവേഗം വളരുന്നു.

ശീമപ്പാവിന്റെ (കടപ്പാപ്പ) വേരുകളിൽനിന്നു വളരെ വരുന്ന മുകുളങ്ങൾക്കു തക്ക പ്രായമാകുമ്പോൾ, മുകുളങ്ങൾ വേരോടുകൂടി മുറിച്ചെടുത്തു നട്ടു പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. വിത്തില്ലാത്ത ഈ മാത്തിന്റെ വേരുകൾ മുറിച്ചു പാകി പുതിയ സസ്യങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. മാതളം, കൂവളം, കുറിവേപ്പു മുതലായവയും ഇതുപോലെ വേരുകൾ വേണമെന്നു നടത്തുന്നവയാണ്.



Fig. 74

തക്കാളിച്ചെടിയുടെ ഇലയും മുകുളങ്ങളും. നട്ടുവളർത്തുന്ന ബിഗോണിയ (Begonia) എന്നിവയുടെ പ്രായമായ ഇലകൾ ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ പാകിയാൽ, ഇലകളുടെ വക്കുകളിൽനിന്നു പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.

അഥാരം സമ്പാദിച്ചു വളരുന്നതിനുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ കായികാവയവങ്ങളായ വേരുകൾ, കാണ്ഡം, ഇല

കൈതച്ചക്കയിൽ കാണുന്ന മുകുളങ്ങളും വേർപെടുത്തി നട്ടു പുതിയ സസ്യങ്ങളുണ്ടാകുന്നതാണ്.

തക്കാളിച്ചെടി (ഇലമുള്ളി Bryophyllum) പൂന്തോട്ടത്തിൽ

എന്നിവയിൽനിന്നു മേല്പറഞ്ഞ വിധത്തിലുള്ള പ്രജനനത്തിന് (reproduction) അനേക പ്രസാദം അഥവാ സസ്യപ്രസരണം (Vegetative reproduction), എന്നു പറയുന്നു.

ജന്തുക്കളുടെ ഉൽപാദനം.

ഏകാണക ജീവികളിൽ സാധാരണയായി ലംബുഭംഗം വഴിയാണ് ഉൽപാദനം നടക്കുന്നതെന്നു നാം മനസ്സിലാക്കിയതാണല്ലോ. സസ്തനങ്ങളുടെ (Mammals) ഭ്രൂണം, അമ്മയുടെ മകുടത്തിൽ നിന്ന് ഭക്ഷണാംശങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു, കുറെ കാലം അമ്മയുടെ ഗർഭാശയത്തിലിരുന്നു വളർന്ന്, പ്രസവസമയത്തു പുറത്തുവരുന്നു. മറ്റു ജന്തുക്കൾ ഭ്രൂണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മുട്ടയിടുന്നു. മുട്ടയിലുള്ള ഭക്ഷണം ഉപയോഗിച്ച ഭ്രൂണം വളർന്നു കൂത്തായി, മുട്ട വിരിയുമ്പോൾ പുറത്തു വരുന്നു.

മുട്ടയിട്ടു വളർന്നു വളർപ്പിക്കുന്ന ജീവികളാണു പക്ഷികൾ. പക്ഷിയുടെ അണ്ഡം പീതകംകൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കുന്നു. അണ്ഡത്തിന്റെ ഉൽപാദനം പക്ഷിയുടെ അണ്ഡനാളത്തിൽ (Oviduct) നടക്കുന്നു. അണ്ഡനാളത്തിന്റെ ഭിത്തികളിലുള്ള ഗ്രന്ഥികൾ വെള്ളക്കുരു മുതലായ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഭ്രൂണം അണ്ഡനാളത്തിൽ കൂടി പുറത്തേയ്ക്ക് വളരെ സാധാരണത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ, അത് ഒന്നാമതായി വെള്ളക്കുരുകൊണ്ടും, പിന്നീടു തൊലികൊണ്ടും, ഒടുവിൽ തോടുകൊണ്ടും ആവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

മുട്ടയും അതിന്റെ ഭാഗങ്ങളും.

കോഴിമുട്ടയുടെ വിവിധഭാഗങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. കോഴിമുട്ടയുടെ കേററം വണ്ണമുള്ളതും മറ്റു അററം

വണ്ണം കുറഞ്ഞതുമാണ്. അതിന്റെ പുറമേ കാണുന്ന ഭാഗം എളുപ്പം പൊട്ടുന്ന കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത തോടാണ്. പ്രധാനമായി കാൽസിയംകാർബണേറ്റ് (Calcium carbonate) അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഈ പുറം തോടിലുള്ള അനവധി സൂക്ഷ്മരേഖകളിൽ കൂടി വായു മുട്ടയുടെ അകത്തു പ്രവേശിക്കുന്നു. തോടിന്റെ ഉൾവശത്തു് മണു നേരിയ തൊലികളുണ്ട്. മുട്ടയുടെ വണ്ണം കൂടിയ അറ്റത്തു് മണു തൊലികളും തമ്മിൽ അല്പം അകന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ തൊലികളുടെ ഇടയ്ക്കു് ഒരു വിടവു കാണുന്നു. ഈ വിടവിൽ കുറെ വായു ഉണ്ടായിരിക്കും. പുഴുങ്ങിയ കോഴിമുട്ടയിൽ ഈ വിടവു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. മുട്ടയുടെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിൽ മണു തൊലികളും തമ്മിൽ യോജിച്ചു തോടിനോടു ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഈ തൊലികളും പുറത്തോടും മുട്ടയുടെ ഉൾ ഭാഗത്തെ പൊതിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കുന്നു.

തൊലിയുടെ ഉൾവശത്തു് കാണുന്ന കൊഴുത്ത പദാർത്ഥം വെള്ളക്കുരു അഥവാ ആൽബുമൻ (Albumen) അ

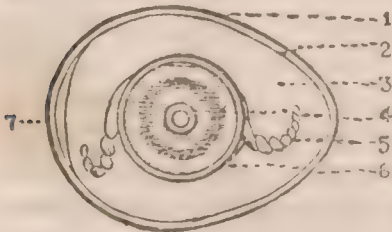


Fig. 75

കോഴി മുട്ടയുടെ ഭാഗങ്ങൾ.

1. പുറത്തോട്. 2. തൊലി. 3. ആൽബുമൻ. 4. ഭ്രൂണമണ്ഡലം. 5. പിരിച്ചുചേർത്തു് നടുവിൽ വൃത്താകൃതമായുള്ള ഭാഗം. 6. മഞ്ഞക്കുരു. 7. കൃതിയിലുള്ള ഭാഗമായ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥലം.

ൺ. ഇതിന്റെ ഉൾ ഭാഗത്തു് മഞ്ഞനിറത്തോടും ഗോളാകൃതിയോടും കൂടിയ പീതകം (Yolk) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. വെള്ളക്കുരുവും പീതകവും ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളച്ചുയരുന്ന ആഹാരമാണ്. പീതകത്തിന്റെ മുകൾവശത്തു് ഭ്രൂണമണ്ഡലം.

(germinal disc). പീതകത്തിന്റെ മണ്ടു വശത്തുമുള്ള പിരിച്ച ചരട്ടുപാലെയുള്ള ഭാഗങ്ങൾ (Balancer) മുട്ട ഇങ്ങിനെ ഇരുന്നാലും, ഭ്രൂണമാന്ധ്യവത്തെ പീതകത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഈ നിലയിൽ ഇരുന്നാൽ മാത്രമേ ഭ്രൂണത്തിനു് തള്ള കോശിയിൽനിന്നു് വേണ്ട ചൂടു കിട്ടുകയുള്ളൂ. ഇങ്ങിനെ 37°C മുതൽ 40°C വരെ ചൂടു കിട്ടിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽ ഭ്രൂണം, പീതകവും പെള്ളക്കുരുവും ഭക്ഷണമായി ഉപയോഗിച്ചു്, ക്രമേണ വളന്നു്, ഉദ്ദേശം 21 ദിവസംകൊണ്ടു് ഒരു കോഴിക്കുഞ്ഞായിത്തീരുന്നു. പൂണ്ണവളച്ചു് പാപിച്ച കോഴിക്കുഞ്ഞു് മുട്ടയുടെ വണ്ണമുടിയ ഭാഗം പൊടിച്ച് പുറത്തുവരുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. സസ്യപ്രസരണം എന്നാൽ എന്തു്?
2. താഴെപ്പറയുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന സാധാരണ സമ്പ്രദായം വാചരിക്കുക:—കരിമ്പു്, മരച്ചീനി, ചേന, തക്കാളിപ്പച്ചടി, ഉള്ളി, ഇഞ്ചി, വാഴ, ശീമപ്പാവു്.
3. പക്ഷിയുടെ അന്ധതയിന്നു് അന്ധനാളത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഏന്തെല്ലാം?
4. പടം വരച്ചു് കോഴിമുട്ടയുടെ ഘടന വിവരിക്കുക.
5. മുട്ട വിരിയുന്നതിന്നു മുമ്പു് കോഴിമുട്ടയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെന്തെല്ലാം?

ഈച്ചയുടെ ജീവചരിത്രം.

ചിത്തുന്നാറുന്ന പലതരം പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ഈച്ചയും, അതിന്റെ മുട്ട വിമിശ്ശിതമാകുന്ന കുമിയും പ്രധാനമായി ഭക്ഷിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ട് കുമിക്ക് എടുപ്പം ഭക്ഷണം ലഭിക്കുന്നതിന്, പെൺ ഈച്ച ഇത്തരം സാധനങ്ങളിൽ മുട്ടയിടുന്നു. ഒരു ഈച്ച 120 മുതൽ 150 വരെ മുട്ടകളാണ് ഒരുക്കൽ ഇടുന്നത്. മുട്ട പെള്ളുന്നിറങ്ങോട്ടു കൂടിയതും, നീണ്ടുരുണ്ടതും, ഒരു മില്ലിമീറ്റർ മാത്രം നീളമുള്ളതുമാണ്. ഒന്നോ രണ്ടോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ മുട്ട വിമിശ്ശിത് കുമി അഥവാ കീടം (Maggot) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്ന ഈച്ചയുടെ ലാർവ പുറത്തുവരുന്നു.

കുമിയുടെ ശരീരത്തിന്റെ മുൻഭാഗം വണ്ണക്കുറഞ്ഞു കൂറും, പിൻഭാഗം വണ്ണം കൂടിയും ഇരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിൽ 12 കാണധങ്ങളുണ്ട്. തല ശരീരത്തിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് വലിഞ്ഞിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് വ്യക്തമായി കാണുന്നില്ല. കാലുകളില്ലാത്തതിനാൽ, ശരീരത്തിന്റെ അടി വശത്തുള്ള ചില പാഡുകളും (pads), മുളളുകളും ഉപയോഗിച്ചു കുമി സാവധാനം ഇഴഞ്ഞ് സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതിന്റെ രണ്ടാമത്തെ കാണധത്തിലും, ഒട്ടുചിലത്തെ കാണധത്തിലും ഓരോ ജോടി ക്ലോമനഡ്റങ്ങളുണ്ട്. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് അത് ശ്വസിക്കുന്നു. മലിനപദാർത്ഥങ്ങൾ ധാരാളം ഭക്ഷിച്ച് കുമി ഏകദേശം ഒരുവശത്തു കയറി വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്നു. ഈ സമയത്തിനുള്ളിൽ രണ്ടുപ്രാവശ്യം അത് പടം പൊഴിച്ചിരിക്കും.

വളർച്ച പൂർത്തിയായ കുമി ഭക്ഷണം ഉപേക്ഷിച്ച്, ഉണങ്ങിയ സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങി, പുല്ലാദശയിലേക്ക്



Fig. 76

ഇഴച്ചയുടെ ജീവിതഘട്ടങ്ങൾ.

1. മുട്ട 2. ലാർവ (കുമി) 3. പൂപ്പ്
4. പൂർണ്ണവളർച്ച പ്രാപിച്ച ഇഴച്ച.

പ്രവേശിക്കുന്നു. അതിന് നീണ്ടുരുണ്ട അകൃതിയും, തവിട്ടുനിറമുള്ള കട്ടികൂടിയ തൊലിയും ഉണ്ടാകുന്നു. മൊട്ടയുള്ളിൽ കുമി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച്, ഇഴച്ചയായി തീർന്ന്, ഉറപ്പുള്ള പുറംതൊലി പൊട്ടിച്ച് ഇഴച്ച പുറത്തുവരുന്നു. അങ്ങിനെ മുട്ട ഏകദേശം രണ്ടോ മൂന്നോ ആഴ്ചകൾക്കുള്ളിൽ ഇഴച്ചയായിത്തീരുന്നു. മിക്കവാറും 18 ദിവസം പ്രായമായാൽ പെൺഇഴച്ച ഏതെങ്കിലും വാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഇഴച്ച അതിവേഗം വളർക്കുന്നു.

കൊതുക്കിന്റെ ജീവചരിതം.

നമ്മുടെ മാജൂത്തു് സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന കൊതുക്കുകൾ കൂലക്സ് (Culex) വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവയും അനോഫിലിസ് (Anopheles) വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവയുമാണ്. കൂലക്സ് കൊതുക്കുകൾ എവിടെയെങ്കിലും ഇരിക്കുമ്പോൾ, അവയുടെ ശരീരം സങ്കേതത്തിന് മിക്കവാറും സമാന്തരമായിരിക്കും. എന്നാൽ അനോഫിലിസ് കൊതുക്കുകളുടെ ശരീരം സങ്കേതത്തിന് ഏകദേശം ലംബമായിരിക്കും.

മനുഷ്യാഗതിയുടെ മരണംകുറിച്ചു കൃലക്സ് പെൺകൊതുക്കിൽ മനുഷ്യാഗതിജ്ഞാൻ വളരെ വലിച്ചു, ഈ കൊതുക് മറ്റുള്ളവരുടെ മരണം കുറിക്കുമ്പോൾ, അവരുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു, അവരിൽ മനുഷ്യാഗതി ബാധിപ്പിക്കുന്നു. ഇതുപോലെ അനോഫിലിസ് പെൺകൊതുക്കുകൾ മനുഷ്യാഗതിയും മനുഷ്യരിൽ ബാധിപ്പിക്കുന്നു.

കൃലക്സ് പെൺകൊതുക്കുകൾ കെട്ടിനില്ക്കുന്ന മലിനജലത്തിൽ മുട്ടയിടുന്നു. ഏകദേശം വെള്ളത്തിൽ മുട്ടയിട്ടാൽ, മുട്ടകളും അവയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന കൂത്താടികളും (Wrigglers) ഏകദേശം ശരീരംകൊണ്ട് നശിച്ചുപോകുവാൻ എളുപ്പമായതുകൊണ്ട്, അവ ഏകദേശം ജലത്തിൽ മുട്ടയിടാറില്ല. മലിനജലത്തിൽ സാധാരണയായി ധാരാളം ചെറുജീവികൾ ഉണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ. ഈ ജീവികളാണ് കൂത്താടികളുടെ ഭക്ഷണം. മുട്ടയുടെ കറററം കൂത്തും, മറ്റേ അററം വണ്ണം കൂടിയുമിരിക്കുന്നു.



Fig. 77

കൃലക്സ് കൊതുക്കിന്റെ ജീവിതചക്രം.

1. മുട്ടകൾ 2. കൂത്താടി 3. പൂപ്പ 4. കൊതുക്.
- കൂത്തു അററം മുക്കളിലായി 200 മുതൽ 300 വരെ

മുട്ടകൾ പെൺകൊതുക് ഒരു കൂട്ടമായി അടക്കിവയ്ക്കുന്നു. തവിട്ടനിറമുള്ള മുട്ടകളുടെ മലിനജലത്തിൽ ചങ്ങാടംപോലെ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. മുട്ടകൾ വളരെ ചെറുതായതുകൊണ്ട് ഒരു മുട്ടകളുടെ എണ്ണക്കേടും കാര്യം ഇഞ്ചുമാത്രം നീളമുണ്ടായിരിക്കും.

രണ്ടോ മൂന്നോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞു, കാരോ മുട്ടയുടെ വണ്ണമുള്ള അടിവശത്തുനിന്ന് കാരോ ലാർവ്വ വെള്ളത്തിലേക്കിറങ്ങുന്നു. കൊതുക്കിന്റെ ലാർവ്വകളെ കൂത്താടികൾ (wigglers) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. തല, ഉറസ്സ്, ഉദരം എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ കൂത്താടിയുടെ ശരീരത്തിൽ വ്യക്തമായി കാണാം. തലയിൽ 2 ചെറിയ സ്തർശ്ശികളും, 2 ലംഘനക്ഷികളും, വടനഭാഗങ്ങളുമുണ്ട്. 2 ഹരക്കൾ, 2 ചിബുകങ്ങൾ, അധരം എന്നിവയാണ് വടനഭാഗങ്ങൾ. വായുടെ കാരോ വശത്തു് കാരോ കൂട്ടം രോമങ്ങളുണ്ട്. ഈ രോമങ്ങൾ ചലിപ്പിച്ചു്, വെള്ളത്തിൽ ഒഴുക്കുണ്ടാക്കുമ്പോൾ, ചെറുജീവികൾ ഒഴുക്കിൽപ്പെട്ട വായുടെ അടുത്തു് എത്തുകയും കൂത്താടി അവയെ വായഭാഗങ്ങൾകൊണ്ട് പിടിച്ചുപറ്റിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശരീരത്തിൽ ഏറ്റവും വണ്ണമുള്ള ഭാഗമായ ഉറസ്സ് മൂന്നു ഖണ്ഡങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടായതാണ്. ഉദരഭാഗത്തു് 9 ഖണ്ഡങ്ങളുണ്ട്. ഇതു് ശരീരത്തിൽ ഏറ്റവും വണ്ണമുള്ള ഭാഗമാണ്. ശരീരത്തിൽ മിക്കഭാഗങ്ങളിലും സമൃദ്ധമായി നില്ക്കുന്ന രോമങ്ങളുണ്ട്. കാലുകളിലെങ്കിലും, ഉദരം വളച്ചു നില്ക്കുന്ന കൂത്താടി വെള്ളത്തിൽ മറിഞ്ഞു് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ പ്ര

ത്രേക രീതിയിലുള്ള ചലനംനിമിത്തമാണ് അതിൽ കൂത്താടി എന്നു പേരുണ്ടായത്. കൂത്താടിയുടെ ഉദരത്തിന്റെ പുട്ടാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ ഒരു ശ്വാസനക്ഷത്രം (Breathing tube) ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ അറ്റത്തു് രണ്ടു ചെറുദോരങ്ങളുണ്ട്. ഈ ശ്വാസനക്ഷത്രങ്ങൾ പെട്ടെന്നു മുകളിൽ പൊക്കിപ്പിടിച്ചു്, തലകീഴായിക്കിടന്നു്, കൂത്താടി അന്തരീക്ഷവായു ശ്വസിക്കുന്നു. വിശ്രമവേളയിൽ അതു് എപ്പോഴും ഇങ്ങിനെ തലകീഴായി കിടക്കുന്നതു കാണാം. ശ്വാസനക്ഷത്രങ്ങളിൽ പെട്ടെന്ന് കയറാതിരിക്കുവാൻ, നക്ഷത്രങ്ങൾ അടച്ചതിനു ശേഷമാണ് കൂത്താടി വെള്ളത്തിനടിയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. ഇടയ്ക്കിടെ ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിനു് അതു് ജലോപരിതലത്തോടു് എത്തുന്നു. കൂത്താടികളുള്ള ജലത്തിൽ എണ്ണ ഒഴിച്ചു് അപയെ നശിപ്പിക്കുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. എണ്ണ കൂത്താടിയുടെ ശ്വാസനക്ഷത്രങ്ങളിൽ പ്രവേശിച്ചു്, നക്ഷത്രങ്ങൾ അടഞ്ഞു് ശ്വസിക്കുവാൻ സാധിക്കാതെ കൂത്താടി ചത്തുപോകുന്നു. നാലു പ്രാവശ്യം നിർമ്മാലനം നടന്നതിനുശേഷമാണ്, കൂത്താടി പുല്ലാദശയിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നതു്.

പുല്ലായും വെള്ളത്തിൽതന്നെ ജീവിക്കുന്നു ഈ ദശയിൽ അതിന്റെ തലയും ഉരസ്സും യോജിച്ചു് ഒരു വലിയ ഭാഗമായിത്തീരുന്നു. അതു് ഭക്ഷണമൊന്നും കഴിക്കുന്നില്ല; അതിന്റെ ഉദരഭാഗം മടക്കിയും നിവർത്തിയും, ഉദരത്തിന്റെ അറ്റത്തുള്ള ഇലപോലെയുള്ള പരന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും, അതു വെള്ളത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

പൂച്ചാദരയിൽ മറ്റു ഷട്പദങ്ങൾ സാധാരണ സഞ്ചരിക്കാറില്ല. പൂച്ചാദരയിൽ കൂത്താടിയുടെ ഉരോഭാഗത്തു് മണ്ട ശ്വസനക്ഷുപ്തകളുണ്ടാകുന്നു. ഈ ക്ഷുപ്തകളുടെ അറ്റം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉയർത്തിപ്പിടിച്ച് അതു ശ്വസിക്കുന്നു. മൂന്നോ നാലോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ രൂപാന്തരം പൂർത്തിയായി, കൊതുക് പുറത്തുവന്നു്, ചിറകുകൾ ഉണക്കുമ്പോൾ പറന്നുപോകുന്നു.

ഏകദേശം ഇതുപോലെതന്നെയാണു് അനോഫിഡിസ് കൊതുകിന്റെ ജീവചരിതവും. എങ്കിലും അനോഫിഡിസ് കൊതുക്



Fig. 78

അനോഫിഡിസ് കൊതുകിന്റെ ജീവിതഘട്ടങ്ങൾ.

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. മുട്ടകൾ. | 2. കൂത്താടി. |
| 3. പൂച്ച. | 4. കൊതുക്. |

വെള്ളത്തിൽ മുട്ടകൾ വെച്ചുറയായിട്ടാണു് മുട്ടയുടെ ഓരോ വശത്തു് ഓരോ ചെറിയ വായു സഞ്ചിയുണ്ടു്. മുട്ട വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനു വായു സഞ്ചി സഹായിക്കുന്നു മുട്ടകൾ കൂട്ടമായി ചങ്ങാടംപോലെ കിടക്കാറില്ല. മുട്ട വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന ലാർവാകൾ രോഗങ്ങളുടെ സഹായത്തോടുകൂടി വിശ്രമവേളയൽ ജലോപരിതലത്തിനു തൊട്ടടുത്തു് സമാന്തരമായി കിടക്കുന്നു. അവയ്ക്കു് ശ്വസന

സമാന്തരമായി കിടക്കുന്നു. അവയ്ക്കു് ശ്വസന

ക്കുഴപ്പമില്ല. ഉദാഹരണത്തിൽ ഏതാമത്തെ പദ്ധതിയിൽ കൂത്താടിക്കു് ഒരു ജോടി ശാസനരസം ഉണ്ടാണുള്ളതു്. ഉപരിതലത്തിൽ കിടന്നു് ഈ രസം ഉണ്ടായിട്ടുണ്ടു് അതു് അന്തരീക്ഷവായു ശാസിക്കുന്നു. അതു തലകീഴായി കിടക്കാറില്ല. വേറെ പറയത്തക്ക വ്യത്യാസങ്ങളൊന്നും ഈ രണ്ടുജാതി കൊതുക്കുകളുടെ അടുത്തെ മൂന്നു ജീവിത ദശകളിൽ (മുട്ട, ലാർവാ, പൂപ്പാ) കാണുന്നില്ല.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ഈച്ചയുടെ ജീവചരിതം പടം വരച്ചു വിവരിക്കുക.

2. ഈച്ചയുടെ കൃമിയെ ഘടന, ഭക്ഷണം, സഞ്ചാരം എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കി വിവരിക്കുക. കൃമിയെക്കൊണ്ടു് നമുക്കുള്ള ഉപകാരമെന്തു്?

3. കാരണം പറയുക.

a) ഈച്ച മലിനപദാർത്ഥങ്ങളിൽ മുട്ടയിടുന്നു.

b) കൊതുക്കൾ നിമ്ബജലത്തിലും, ഒഴുക്കുള്ള വെള്ളത്തിലും മുട്ടയിടുന്നില്ല.

c) മണ്ണെണ്ണ ഒഴിച്ചു വെള്ളത്തിൽ കൊതുക് വർഷിക്കുന്നില്ല.

d) കൂത്താടിക്കു് അധികനേരം വെള്ളത്തിൽ ആണ്ടുകിടക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല.

e) വിശ്രമവേളയിൽ കൃബക്സ് കൊതുക്കിന്റെ കൂത്താടി മിക്കവാറും തലകീഴായി വെള്ളത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കിടക്കുന്നു.

- 4 കൊതുകിന്റെ ജീവചരിതം ചുരുക്കി എഴുതുക.
 5. കൃലകു് കൊതുകിന്റെ കൂത്താടിയെപ്പറ്റി അറിയാവുന്നതെഴുതുക.
 6. അനോഫിലിസ്, കൃലകു് എന്നീ കൊതുകുകളെ വെർച്യസ മയത്തു് എങ്ങിനെ തിരിച്ചറിയാം?
-

UNIT V

മനുഷ്യശരീരം—ഒരു യന്ത്രം

(a) വിസർജനം (EXCRETION).

അപചയം (Metabolism).

നമ്മുടെ ശരീരം എപ്പോഴും പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജീവനുള്ള ഒരു യന്ത്രമാണ്. ശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് അഹാരം അത്യാവശ്യമാണല്ലോ. അഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിച്ച്, അവയിലുള്ള പോഷകാംശങ്ങളായ ധാതുകൾ, മാംസ്യം, സ്റ്റാർച്ച്, വെളുത്തുള്ളി, സാൽപ്പീട്രിക്, ശരീരത്തിന്റെ അംശമാക്കിത്തീർക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾക്ക് ഉപചയം അഥവാ ചയം (Anabolism) എന്നു പറയുന്നു. ശരീരത്തിൽ ഈ പോഷകാംശങ്ങൾക്ക് ജ്വാലനം (Oxidation) ഭവിക്കുമ്പോൾ, അതായത് അവ ആക്സിജനുമായി ചേരുമ്പോൾ ഉഷ്ണം, കാർബൺഡയോക്സൈഡ്, ജലം, യൂറിയ (Urea), ലവണങ്ങൾ മുതലായവ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തിക്ക് അപചയം അല്ലെങ്കിൽ വിചയം (Katabolism) എന്നു പറയുന്നു. അപചയം മുഖേന ഉണ്ടാകുന്ന ഉഷ്ണം ശരീരത്തെ ചൂടാടുകൂടി സൂക്ഷിക്കുവാനും, ശരീരത്തിന്റെ വിവിധപ്രവൃത്തികൾ നടത്തുവാനും അത്യാവശ്യമാണ്. കാർബൺഡയോക്സൈഡ്, ജലം, യൂറിയ, ലവണങ്ങൾ എന്നീ ശരീരത്തിന് അവശ്യമില്ലാത്ത മെറ്റാബോളൈറ്റ്സ് (Waste products) ശരീരത്തിൽ നിന്ന് വിസർജനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ജ്ജീകപ്പെടുന്നു. ജാമണംമൂലം ശരീരത്തിനുണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം, വീണ്ടും കഴിഞ്ഞ അമാശത്തിലെ പോഷകാംശങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ അനവധി മാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ശരീരത്തിൽ എപ്പോഴും നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാംകൂടി ജീവധർമ്മം അഥവാ മയാപചയം (Metabolism) എന്നു പറയുന്നു. മയാപചയധർമ്മങ്ങൾ ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് നാം മരിക്കാതിരിക്കുന്നതു്. അവയുടെ സമത്വനില ആരോഗ്യത്തിനു് അത്യാവശ്യമാണ്.

വജ്ജുപദാർത്ഥങ്ങൾ.

ജാമണഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ ശരീരത്തിൽ നിന്നു നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഈ കൃത്യം നിർവ്വഹിക്കുന്ന അവയവങ്ങൾക്ക് പൊതുവേ വിസർജ്ജനക്രിയച്ഛേദം എന്നു പറയുന്നു. ശ്വാസകോശങ്ങൾ, വൃക്കങ്ങൾ, ചർമ്മം അഥവാ തൊലി, വൻകുടൽ എന്നിവയാണ് വിസർജ്ജനക്രിയ ചുഹത്തിലെ അവയവങ്ങൾ. വൻകുടൽ, ഉപയോഗമില്ലാത്തതും ഭവിക്കാത്തതുമായ ഭക്ഷണത്തിലെ അവശിഷ്ടങ്ങളെ ഓററിഷ്കരിക്കുന്നു. ധാന്യകം, സ്പന്ദമാദാദൃഷ്ടങ്ങൾ, എന്നിവയുടെ ജാമണഫലമായി രക്തത്തിൽ ചേരുന്ന കാർബണഡയോക്സൈഡ് നേയും, ജലത്തെയും ശ്വാസകോശങ്ങൾ എല്ലാപ്പോഴും രക്തത്തിൽ നിന്നു നീക്കം ചെയ്യുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മാംസ്യത്തിന്റെ ജാമണംമൂലമുണ്ടായി രക്തത്തിൽ ചേരുന്ന വെള്ളം, ലവണങ്ങൾ, യൂറിയ മുതലായ മലദ്രവ്യങ്ങളും വൃക്കങ്ങൾ മുതലും എന്ന രൂപത്തിലും, തൊലി വിഴുപ്പു രൂപത്തിലും ശരീരത്തിൽ നിന്നു മാറുന്നു.

വൃക്കങ്ങൾ (Kidneys).

രക്തത്തിൽനിന്നും മൂത്രം നീക്കം ചെയ്യുന്ന വൃക്കങ്ങൾ ഉദരത്തിൽ, അമാശയത്തിനു താഴെ, നട്ടെല്ലിന്റെ മുൻഭാഗത്തു് ഇരുവശങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അവ ഇരുണ്ട ചുവപ്പു നിറവും, പയറു വിത്തിന്റെ ആകൃതിയുമുള്ള അറയവങ്ങളാണു്. രണ്ടു് വൃക്കങ്ങളുടേയും നതമദ്ധ്യമായ (Concave) വശങ്ങൾ അഭിമുഖമായിരിക്കുന്നു. ഓരോ

വൃക്കത്തിന്റേയും ഈ വശത്തു നിന്നു് അരംഭിക്കുന്ന, പന്ത്രണ്ടിഞ്ചോളം നീളമുള്ള കുഴലിനു് ഗവനി (Ureter) എന്നു പറയുന്നു. ഗവനിയുടെ ഉത്ഭവസ്ഥലത്തു് ചോപ്പിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഭാഗം വൃക്കാങ്കമാണു് (Pelvis of the kidney). രണ്ടു ഗവനികളും മൂത്രവസ്തി (Bladder) എന്ന പേശിനിമിത്തമായ സഞ്ചിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. മൂത്രവസ്തിയിൽ നിന്നു പുറത്തേക്കുള്ള കുഴലാണു് മേഹനാളം (Urethra). മേഹനാളത്തിന്റെ ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തു് വൃത്താകാരത്തിലുള്ള ഒരു സുഷിരപേശി (Sphincter) ഉണ്ടു്. ഇതു് ഒരു വാൽവു് (Valve) പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

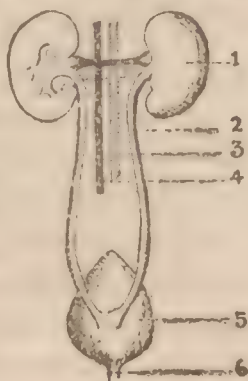


Fig 79.

വൃക്കങ്ങളും വസ്തിയും.
1 വൃക്ക. 2 ഗവനി.
3 അഭയാമാശിര.
4 മന്ദാശാരിഷ്.
5 മൂത്രവസ്തി.
6 മേഹനാളം.

മഹാഭാഗിണിയിൽ (Aorta) നിന്നു് ഓരോ ശാഖ ഓരോ വൃക്കത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു്, ചെറുശാഖക

ളായി പിരിഞ്ഞു, അനവധി ലോമികകളായിത്തീരുന്നു. കാരോ വൃക്കത്തിലെ ലോമികകൾ സംയോജിച്ചു, ഒരു സിരയായിത്തീർന്നു, ആ സിര അധോമഹാസിരയോടു കൂടി ചേരുന്നു. ഈ രക്തവാഹിനികളിൽകൂടി ധാരാളം രക്തം വൃക്കങ്ങളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

വൃക്കത്തിൽ അനവധി നുല്കുഴലുകൾ (Tubules) ഉണ്ടു്. ഇവ വൃക്കത്തിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന രക്തത്തിൽ നിന്നു ജലം, യൂറിയ, ലവണങ്ങൾ എന്നിവ, അതായതു മൂത്രം എപ്പോഴും ശേഖരിച്ചു വൃക്കാങ്കത്തിലേക്കു വിടുന്നു. വൃക്കാങ്കത്തിൽനിന്നു മൂത്രം ഗവനിയിൽകൂടി ഒഴുകി, മൂത്രവസ്തിയിൽ വീണുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വസ്തിയിൽ നിന്നു മൂത്രം ഗവനിയിലേക്കു പ്രവേശിക്കുകയില്ല. മൂത്രം വലിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം വസ്തി വികസിക്കുന്നു. മൂത്രംകൊണ്ടു വസ്തി നിറയുമ്പോൾ, അതിന്നു് അണ്ഡാകാരമായിരിക്കും. മേഘനാളത്തിന്റെ ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തുള്ള സുഷിരപേശി സാധാരണ സങ്കോചിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ മേഘനാളം എപ്പോഴും അടഞ്ഞിരിക്കും. ഈ സുഷിരപേശി ഒരു വശപേശി (Voluntary muscle) ആണു്. നമ്മുടെ ഇച്ഛാനുസരണം അതിനെ വികസിപ്പിച്ചു് മേഘനാളം തുറക്കാവുന്നതാണു്. മൂത്രവിസർജ്ജനം നടത്തണമെന്നു തോന്നുമ്പോൾ, സുഷിരപേശി വികസിച്ചു്, വാൽവു തുറന്നു്, മൂത്രം മേഘനാളത്തിൽകൂടി പുറത്തുപോകുന്നു. അപ്പോൾ വസ്തിയുടെ വ്യാപ്തം കുറയുന്നു.

മൂത്രത്തിൽ 96 ശതമാനത്തോളം വെള്ളമാണു്. ശേഷം ഭാഗം ഈ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചു കിടക്കുന്ന

യൂറിയ, സോഡിയംക്ലോറൈഡ് മുതലായ ലവണങ്ങളാണ്. ഇവയെ രക്തത്തിൽനിന്നു മാറ്റുവാനും രക്തത്തിന് നിറവുത്യാസമെന്നും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. രക്തം വൃക്കങ്ങളിൽ കൂടി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ, വൃക്കങ്ങളിലെ കോശങ്ങൾ രക്തത്തിൽനിന്ന് അക്സിജൻ എടുത്തു്, കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് രക്തത്തിൽ ചേർക്കുന്നതുകൊണ്ടു്, മറ്റു അവയവങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ, വൃക്കങ്ങളിൽ രക്തത്തിന് നിറവുത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. മേല്പറഞ്ഞ ലവണങ്ങൾ ചേർന്നുവീശത്തിൽ നീക്കം ചെയ്യുവാൻ ഭക്ഷണത്തിൽ ധാതാളും വെള്ളം ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഭക്ഷണത്തിൽ വെള്ളം കുറഞ്ഞതു് മൂത്രം കുറയുന്നു അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഉഷ്ണാവ്വ് വലിക്കുമ്പോഴും, ദേഹാലസം കൂടുമ്പോഴും, അധികം വെള്ളം വിയർപ്പായി പുറത്തുപോകുന്നതുകൊണ്ടു്, മൂത്രം കുറയുന്നു പ്രായപൂർത്തിയായ ഒരാൾ സാധാരണ പരമതഃസ്ഥിതികളിൽ ഒരു ദിവസം അൻപതു് ഷൺസോളം മൂത്രം വിസർജിക്കുന്നു.

ചർമ്മം.

ചർമ്മം അഥവാ തൊലി ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യവശമാണു് തൊലിയിൽ പുറത്തൊലി (അധിചർമ്മം Epidermis), അകത്തൊലി അഥവാ ധരം (Dermis) എന്നീ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളുണ്ടു്. അനവധി നിജ്ജീവകോശങ്ങൾ അടങ്ങിയ പാളികൾ ചേർന്നതാണു് പുറത്തൊലിയുടെ ബന്ധിഭാഗം. പുറത്തൊലിയിൽ രക്തവാഹിനികളില്ല. ഇതിന്റെ പുറംവശത്തുള്ള ശൽക്കംപോലെയുള്ള കോശങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനു്

ചകരം ഉൾവശത്തുനിന്നു പുതിയ കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. പുറംതൊലി രോഗാണുക്കളുടെ പ്രവേശനം തടഞ്ഞു്,



Fig. 30

വിരലടയാളം

ശരീരത്തെ പെരിഞ്ഞു സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഉള്ളുംകൈയിലും, ഉള്ളും കാലിലും സാധാരണയായി പുറംതൊലി കുട്ടികൂടിയിരിക്കും. നെല്ലു കത്തുക, തെങ്ങു കയറുക മുതലായ തൊഴിലുകളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നവരുടെ ചില ഭാഗങ്ങളിലെ പുറം തൊലി ക്രമേണ കുട്ടികൂടി, അവരുടെ തൊഴിലു

കൾ എളുപ്പം ചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. കൈവിരലുകളുടെ അറ്റത്തു പുറംതൊലിയിലുള്ള രേഖകൾ, അതായതു വിരലടയാളം മനുഷ്യരെ തിരിച്ചറിയുവാൻ ഉപകരിക്കുന്നു. പ്രമാണങ്ങളിലും പ്രധാന രേഖകളിലും വിരലടയാളം പതിക്കുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. പുറംതൊലിയുടെ അകത്തുള്ള ചില കോശങ്ങളിൽ കാണുന്ന വസ്തുവസ്തുവാണു തൊലിക്കു നിറം കൊടുക്കുന്നതു്.

ഇതിന്റെ തൊട്ടടിയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന അകംതൊലി സജീവമാണ്. ഇതു പ്രധാനമായി യോജക കല (Connective tissue) കൊണ്ടാണ് ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. ഇതിൽ അനവധി സംജ്ഞാ നാഡികളും, സേചഗ്രന്ഥികളും, രക്തവാഹിനികളും ഉണ്ടു്. ഇതിൽ പുറംതൊലിയിലേയ്ക്കു തള്ളി നില്ക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ, നാഡിതന്തുക്കളുടെ (Nerve fibres) അറ്റം മുരണ്ടു, സ്തർശനേ

രീതിയങ്ങളായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ സഹായത്താൽ

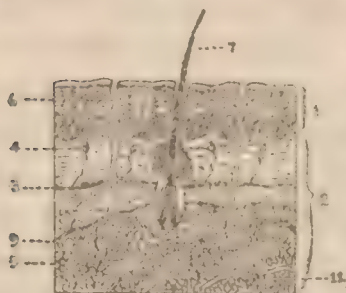


Fig. 81 തൊലി.

1. പുറത്തൊലി. 2. ഉൾത്തൊലി. 3. നാഡി. 4. സ്വർണ്ണേന്ദ്രിയം. 5. സ്വേദഗ്രന്ഥി. 6. സ്വേദനാളം. 7. രോമം. 8. രോമകൂപത്തിന്റെ ചുവട്ടിലെ സജീവമായ ഭാഗം. 9. രക്തവാഹിനി. 10. സ്നേഹം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥി. 11. കൊഴുപ്പ്.

നമുക്കുസാധനങ്ങളുടെ ചൂടു തണുപ്പ്, മിനുസം മുതലായ സ്വഭാവങ്ങൾ സ്പർശിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. കൈവിരലുകളുടെ അറ്റം, മുഖം മുതലായ ചിലഭാഗങ്ങളിൽ ധാരാളം സ്പർശനരീതിങ്ങൾ അടുത്തടുത്തു് ഉള്ളതുകൊണ്ടു സ്പർശശക്തി കൂടുതൽ അനുഭവപ്പെടുന്നു.

ഒരു ലെൻസുകൊണ്ടു് പരിശോധിച്ചാൽ പുറത്തൊലിയിൽ അനവധി സൂക്ഷ്മരസാർങ്ങൾ കാണുന്നതാണ്. ഈ സൂഷിരങ്ങൾ സ്വേദഗ്രന്ഥികളുടെ പുറത്തേയ്ക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങളാ

ണ്. സ്വേദഗ്രന്ഥിപുറത്തേയ്ക്കു തുറന്നിരിക്കുന്ന വളരെചെറിയ ഒരു കുഴലാണ്. ഇതിന്റെ അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന മറ്റേ അറ്റം ചൂരുണ്ടു് അകത്തൊലിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ ഭാഗം ഉൾത്തൊലിയിലെ രക്തത്തിൽനിന്നു് ജലവും, ജലത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ചില ലവണങ്ങളും എടുത്തു എപ്പോഴും അതിന്റെ കുഴൽവഴിയായി അല്ലാപ്പം പുറത്തേയ്ക്കു വിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സ്വേദഗ്രന്ഥി തൊലിയിൽ നിന്നു ബാഹ്യമായിക്കുന്ന മലിന ദ്രാവകമാണു് സ്വേദം അഥവാ വിയർപ്പ്. തൊലിയിൽ അടു-

ത്തട്ടത്തു് അനവധി സ്പെട്രനമികൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടു്, തൊലി ഒരു വിസർജ്ജനരൂപമാണു്.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഉഷ്ണാപു് വർദ്ധിക്കുമ്പോഴും, നാം ദേഹാലോചനം ചെയ്യുമ്പോഴും, ധാരാളം വിയർപ്പു് പുറത്തുവരാറുണ്ടല്ലോ ഈ സന്ദർഭങ്ങളിൽ നമ്മുടെ സ്ഥിരമായ ദേഹോഷ്ണാപു് (98.4°F) വർദ്ധിക്കുവാൻ ന്യായമുണ്ടു്. അപ്പോൾ തൊലിയിലെ രക്തവാഹിനികൾ വികസിക്കുകയും, അവയിൽ കൂടി അധികം രക്തം സഞ്ചരിക്കുകയും, അതുകൊണ്ടു് സ്പെട്രനമികൾ ധാരാളം വിയർപ്പു് ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തൊലിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തു് വ്യാപിക്കുന്ന ഈ വിയർപ്പിലെ ജലം, ശരീരത്തിൽ നിന്നുതന്നെ പ്രധാനമായി ചൂടു് ശേഖരിച്ചു് ആവിതായിത്തീരുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ദേഹോഷ്ണാപു് വർദ്ധിക്കാതിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ തൊലി സ്പെട്രനമികളുടെ സഹായത്താൽ നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഉഷ്ണാപു ക്രമീകരിക്കുന്നു. ദേഹോഷ്ണാപു് 98.4°F -ൽ നിന്നുയരാതിരിക്കുവാനാണു് വേനൽക്കാലത്തു് ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു വിയർപ്പുണ്ടാകുന്നതു്. ഈ കാലത്തു വൃക്കങ്ങളിൽ കൂടി അധികം രക്തം സഞ്ചരിക്കാത്തതുകൊണ്ടു മൂത്രം കുറവായിരിക്കും. എന്നാൽ തണുപ്പുകാലങ്ങളിൽ തൊലിയിലെ രക്തവാഹിനികൾ സങ്കോചിക്കുന്നതുകൊണ്ടു വിയർപ്പു് കുറവും മൂത്രം അധികവുമായിരിക്കും.

തൊലിയിൽ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലും രോമങ്ങളുണ്ടു്. ഇവ നിർജീവകോശങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായവയാണു്. കാരോ രോമവും കാരോ രോമകൂപത്തിൽനിന്നു വളരുന്നു. ഉൾതൊലി

യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മോമകൂപത്തിന്റെ കീഴറ്റത്തു പുതിയ കോശങ്ങളാകുന്നതുകൊണ്ടാണ് മോമം വളരുന്നത്. ഉൾത്തൊലിയിൽ മോമകൂപത്തിലേയ്ക്കു തുറന്നിരിക്കുന്ന ചില ചെറിയ ഗുന്മികൾ ഉണ്ട്. അവ ഉല്ലാഭിപ്പിക്കുന്ന സ്നേഹം മോമത്തിനും തൊലിക്കും മയമുണ്ടാക്കുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. മയാപചയം എന്നാൽ എന്തു? വിവരിക്കുക.
2. ശരീരത്തിലെ വിവിജനാവയവങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? അവയുടെ പ്രവൃത്തി മുതൽക്കി വിവരിക്കുക.
3. വൃക്കങ്ങളുടേയും, അവയോടാചന് ഭാഗങ്ങളുടേയും ചിത്രം വരച്ചു ഭാഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
4. രക്തത്തിൽനിന്നു മൂത്രം നീക്കം ചെയ്യുന്നതെങ്ങിനെ?
5. തണുപ്പുകാലങ്ങളിൽ മൂത്രം അധികമായും വേനൽക്കാലത്തു മൂത്രം കുറവായും ഉണ്ടാകുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
6. തൊലിയുടെ പടം (Section) വരച്ചു ഭാഗങ്ങൾ അടയം ഉൾപ്പെടുത്തുക.
7. തൊലിയുടെ ഘടന വിവരിക്കുക.
8. പുറംതൊലികൊണ്ടുള്ള ഉപകാരങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
9. സ്പെട്രഗ്രന്മികളുടെ ഘടനയും പ്രവൃത്തികളും വിവരിക്കുക.

10. തൊലി ദേഹോഷ്ഠാദൃ ക്രമീകരിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
 11. വേനൽക്കാലത്തു വിയപ്പ് കൂടുതലും തണുപ്പുകാലത്തു കുറവും ആകുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
 12. സ്പർശനേന്ദ്രിയമായി തൊലി പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
 13. തൊലിയുടെ പ്രധാന ധർമ്മങ്ങളെന്തെല്ലാം?
-

(b) ആരോഗ്യവും രോഗങ്ങളും.

രോഗികൾക്ക് സാധാരണയായി ശാരീരികമായ വേദന അനുഭവപ്പെടുന്നു. അവരുടെ ചില അവയവങ്ങൾ ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. സാധാരണ പ്രശ്നങ്ങൾ ചെയ്യുവാൻ രോഗം മൂലം അവർക്ക് സാധിക്കുന്നില്ല. രോഗം വലിച്ചു, രോഗി മരിച്ചു എന്നും വരാം. രോഗം ബാധിച്ചവർക്ക് ഉന്മേഷം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല. അതുകൊണ്ട് രോഗം ആരും ഇഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. രോഗം ബാധിക്കാതെ ആരോഗ്യമുള്ളവരായി ജീവിക്കുവാൻ നാം എപ്പോഴും ആഗ്രഹിക്കുന്നു. ആരോഗ്യപരമായ ശീലങ്ങൾ, നല്ലവായു, വെള്ളം, ഭക്ഷണം, വിശ്രമം, പരിസ്ഥിതി, വ്യായോമം മുതലായവ ആരോഗ്യത്തിന് അത്യാവശ്യമാണ്. ഭക്ഷണത്തിൽ ജീവകങ്ങളും, പോഷകാംശങ്ങളും കുറഞ്ഞാൽ ചില രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കുമെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. രോഗാണുക്കൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ചില പകർച്ചപ്രാധികാരം നമ്മെ ബാധിക്കുന്നതെന്നും നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ രോഗാണുക്കളെപ്പറ്റിയുള്ള അറിവ് ആരോഗ്യപരിപാലനത്തിന് ഉപകാരമായിരിക്കും.

രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികൾ.

പ്രോട്ടോസോവാ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട പ്ലാസ്മോഡം അനോഫിലിസ് കൊതുക് മുഖേന നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു മലമ്പനി ഉണ്ടാക്കുന്നു എന്നും, ഇതേവർഗ്ഗത്തിലെ ഒരു ജാതി അമീബ ഭക്ഷണപാനീയങ്ങൾ വഴിയായി നമ്മുടെ കൂടലിയിൽ കടന്നു വയറുകുടി എന്ന രോഗമുണ്ടാക്കുന്നു എന്നും പഠിച്ചിട്ടുള്ളതാണല്ലോ. തൊലിയിലുണ്ടാകുന്ന പൂഴക്കുടി ഒരു ജാതി ശിലീന്ധ്വരം മൂലം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, വൈറസ്സുകൾ

കൾ (Viruses), മൈറ്റുകൾ (Mites) എന്നിവയാണ് രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്ന മറ്റു സൂക്ഷ്മജീവികൾ.

ബാക്ടീരിയകൾ.

പ്രയോജനമുള്ള ബാക്ടീരിയകൾ.

ബാക്ടീരിയങ്ങളെപ്പറ്റി ചില കാര്യങ്ങൾ നാം മനസ്സിലാക്കിട്ടുണ്ട്. ചില ബാക്ടീരിയങ്ങൾ നമുക്കു വളരെ ഉപകാരമുള്ളവയാണ്. ഒരുജാതി ശവജീവികളായ ബാക്ടീരിയകൾ സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ശവശരീരങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ശവശരീരങ്ങൾ ജീർണ്ണിച്ചു, ലവണങ്ങളായി മണ്ണിൽ ചേർന്നു, സസ്യങ്ങൾക്കു വളമായിത്തീരുന്നു. നാം കൃഷിക്കു വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന തോലു് (പച്ചിലവളം green manure), പിണ്ണാക്കു് (cakes), ചാണകം മുതലായവ, സസ്യങ്ങൾക്കു് അനുമനം ചെയ്യത്തക്ക നിലയിൽ, ലവണങ്ങളാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നത് ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളാണു്. ഇവയുടെ അഭാവത്തിൽ സസ്യങ്ങൾക്കു് വേണ്ടിത്തോളം വളം ലഭിക്കാതെ, മിക്ക കൃഷിയും നശിക്കുന്നതും, മണ്ണിൽ കുഴിച്ചിട്ട മനുഷ്യരുടേയും മറ്റു ജന്തുക്കളുടേയും മിക്ക ശവശരീരങ്ങളും ജീർണ്ണിക്കാതിരിക്കുന്നതുമാണു്.

വേറൊരു ജാതി ബാക്ടീരിയകൾ, പയറു വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ സാധാരണ കാണുന്ന മൂലാർബുടങ്ങളിൽ (Root nodules) കൂട്ടമായി ജീവിക്കുന്നു. ഇവ മണ്ണിലുള്ള വായുവിനെ നൈട്രജനെ അക്സിജനുമായി യോജിപ്പിച്ചു് നൈട്രേറ്റുകളുണ്ടാക്കുന്നു. നൈട്രേറ്റു് ലവണങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടെ പ്രധാന അഹാര സാധനങ്ങളാണു്. പയറു്, അമര, ഉഴുന്നു്, മുതിര മുതലായ പയറുവർഗ്ഗത്തിലെ സസ്യങ്ങൾ

കൃഷിചെയ്യുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ, ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം വഴി ഉണ്ടാകുന്ന നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങൾ മുഴുവനും, ഈ സസ്യങ്ങൾ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ബാക്കിയുള്ളവ മണ്ണിൽ ചേർന്ന് അടുത്ത വിളവു വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് കൃഷിക്കാർ ചില പറമ്പുകളിൽ മുതിരക്കുഷിയും നെൽക്കുഷിയും മാറി മാറി നടത്തുന്നതു നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. ഇങ്ങിനെ വിളവുമാറ്റം (Rotation of crop) നടത്തി, ഈ ജാതി ബാക്ടീരിയങ്ങൾ വഴിയായി അവർ ലാഭമുണ്ടാക്കുന്നു.

ഉപദ്രവികളായ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ.

സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും പരാദങ്ങളായി ജീവിക്കുന്ന മിക്ക ബാക്ടീരിയങ്ങളും ഉപദ്രവികളാണ്. നമ്മുടെ ശത്രുക്കളായ ഈ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ നേരിട്ടും, അവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിഷങ്ങൾ (toxins) വഴിയായും വിഷചിക, ക്ഷയം, കുഷ്മ, പ്ലേഗ്, സന്നിപാതജ്വരം മുതലായ പല ഭയങ്കരരോഗങ്ങൾ മനുഷ്യരിലുണ്ടാക്കി, അനവധി മരണങ്ങൾക്ക് ഇടയാക്കുന്നു.

വൈറസ്സുകൾ (Viruses).

വൈറസ്സുകൾ ഏറ്റവും ചെറിയ രോഗാണുക്കൾ ആയതുകൊണ്ട്, സാധാരണ അണുദർശിനികളിൽ കൂടി അവയെ കാണുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. മണ്ണൻ, പൊക്കൻ, മസൂരി, കന്നുകാലികളുടെ കുളയുടീനം എന്നിവ വൈറസ്സുകൾ ബാധിപ്പിക്കുന്ന രോഗങ്ങളാണ്.

മൈറ്റുകൾ (Mites).

പ്രാണിവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ചെറുജീവികളാണ് മൈറ്റുകൾ. ഒരുജാതി മൈറ്റുകൾ (Itch mites) തൊലിയിൽ ചൊരി, ചിരങ്ങ് എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

സാംക്രമികരോഗങ്ങൾ

തലവേദന, വാതം, പ്രമേഹം, അർബുദം (cancer) മുതലായ മനുഷ്യരെ ബാധിക്കുന്ന ചില രോഗങ്ങൾ രോഗികളിൽ നിന്ന് അടുത്തു പെരുമാറുന്നവരിലേക്കും കൂടി പകരുന്നില്ല. ഇത്തരം രോഗങ്ങൾ പകരാത്തവയാണ്. എന്നാൽ ഇൻഫ്ലുവൻസാ, വിഷുചിക, മസൂരി, പ്ലേഗ് മുതലായ രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ചവരിൽ നിന്ന്, രോഗം അതിവേഗത്തിൽ മറ്റുള്ളവരിലേക്കു വ്യാപിക്കുന്നു. ഈ രോഗങ്ങൾ ബാധിപ്പിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, വൈറസ്സുകൾ മുതലായ രോഗാണുക്കൾ, രോഗിയിൽനിന്ന് പുളുപ്പും മറ്റുള്ളവരിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്, രോഗം അതിവേഗം പകരുന്നത്. രോഗാണുക്കൾ ബാധിച്ചിട്ടുള്ളവർ ഭൂമദേശങ്ങളിൽ എത്തിയാൽ അവിടെയും രോഗം പടർന്ന് പിടിക്കുവാൻ ഇടയാക്കുന്നു. ഇത്തരം രോഗങ്ങൾ പകർച്ചവ്യാധികൾ അഥവാ സാംക്രമികരോഗങ്ങൾ ആണ്. അനവധി ആളുകളുടെ ജീവനാശത്തിന് ഇടയാക്കുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങളെ മഹാമാരി (Epidemic) എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. മലമ്പനി, മൂതരോഗം മുതലായ ചില പകർച്ചവ്യാധികൾ, നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം എന്നും കണ്ടുവരുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങളാണ്.

ഈ രോഗങ്ങൾക്കു വേണ്ട അനുകൂലസാഹചര്യങ്ങൾ എപ്പോഴും ഉള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം അവ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലേക്കു സാധാരണ വ്യാപിക്കാത്ത, ഇത്തരം പകർച്ചവ്യാധിക്കു സ്ഥാനിക രോഗം (Endemic) എന്നു പറയുന്നു.

അരോഗ്യമുള്ള മൊളുടെ ശരീരത്തിൽ രോഗാണുക്കൾ പ്രവേശിച്ചു ഉടനെ അയാളിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ കാണുന്നില്ല. വിഷപ്പട്ടി കടിച്ചു ഉടനെ രോഗാണുക്കൾ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും, അവരിൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത് ഉദ്ദേശം 40 ദിവസത്തിനു ശേഷമാണ്. (രോഗബീജങ്ങൾ വളർന്ന് വലിക്കുന്ന, രോഗബീജസംക്രമണം മുതൽ രോഗലക്ഷണങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതുവരെയുള്ള, സമയം ബീജഗർഭകാലം (Incubation period) ആണ്.) രോഗാണുക്കൾക്ക് ഓരോ ക്ലിപ്ത ബീജഗർഭകാലമുണ്ട്. പ്ലേഗ് രോഗബീജങ്ങളുടെ ബീജഗർഭകാലം 4 മുതൽ 10 ദിവസം വരെയും, ഇൻഫ്ലുവൻസയുടെ ബീജഗർഭകാലം 1 മുതൽ 4 ദിവസം വരെയും, സന്നിപാതജ്വരാണുക്കളുടേത് 1 മുതൽ 20 ദിവസം വരെയുമാണ്.

രോഗസംക്രമണമാർഗ്ഗങ്ങൾ

സൂക്ഷ്മജീവികൾ രോഗികളിൽനിന്ന് രോഗമില്ലാത്തവരിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത് പലവിധത്തിലാണ്. രോഗികളുമായി അടുത്തു പെരുമാറുന്നവരിലേക്ക് ചില രോഗബീജങ്ങൾ എളുപ്പം പ്രവേശിക്കുന്നു. ചൊറി, ചിരങ്ങ്, പൂക്കുടി മുതലായവ, രോഗികളുടെ വസ്ത്രങ്ങളും മറ്റും

ഉപയോഗിച്ചാൽ, പകരുന്നതാണ്. രോഗാണുക്കൾ പ്രധാനമായി സംക്രമിക്കുന്നത് വായുവഴിയായും, വെള്ളത്തിൽ കൂടിയും, ചില പ്രാണികൾ മുഖേനയുമാണ്.

(ജലദോഷം, ഇൻഫ്ലുവൻസാ, വില്ലൻചുമ എന്നീ പകർച്ചവ്യാധികൾ വായുവഴിയായി സംക്രമിക്കുന്നു.) ഈ രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ചവരുടെ മൂക്കിൽനിന്നും, വായിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന മാലിന്യങ്ങളിൽ ധാരാളം രോഗാണുക്കളുണ്ടായിരിക്കും. ക്ഷയരോഗികൾ ചുമച്ചു തുപ്പുന്ന കഫത്തിൽ അനവധി ക്ഷയരോഗബീജങ്ങളുണ്ട്. ഈ കഫം, തുപ്പൽ മുതലായവ ഉണങ്ങുമ്പോൾ, രോഗാണുക്കൾ വായുവിൽ വ്യാപിക്കുന്നു. വായുസഞ്ചാരം കുറഞ്ഞ പൊടിനിറഞ്ഞ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇവ ധാരാളം ഉണ്ടായിരിക്കും. നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിൽകൂടി അവ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് നമുക്ക് രോഗമുണ്ടാക്കുന്നു. മസ്മിരോഗം ബാധിപ്പിക്കുന്ന വൈറസ്സുകളും വായുവിൽ അതിവേഗം വ്യാപിക്കുന്നു.

വെള്ളം മുഖേനയാണ് സന്നിപാതജ്വരം, വയറുകുടി, വിഷുചിക എന്നീ രോഗാണുക്കൾ സംക്രമിക്കുന്നത്. ഈ പകർച്ചവ്യാധികൾ ബാധിച്ചവരുടെ മലത്തിൽ അനവധി രോഗാണുക്കളുണ്ടായിരിക്കും. ഇവ കിണറ്റിലെ വെള്ളത്തിൽ എത്തിനെയെങ്കിലും പുത്ത്യാൽ, അ കിണറ്റിലെ ജലം ഉപയോഗിക്കുന്നവർക്കെല്ലാം രോഗബാധ ഉണ്ടാകുന്നു. ഭക്ഷണപാനീയങ്ങൾ വഴിയായി അവ നമ്മുടെ കൂടലിൽ പ്രവേശിച്ച് രോഗം ബാധിപ്പിക്കുന്നു.

ഈച്ച, കൊതുക്, എലിച്ചെള്ളു മുതലായ ചില
 ചുടപടങ്ങൾ വഴിയായും രോഗാണുക്കൾ വ്യാപി
 ക്കുന്നു. (സന്നിപാതജപരം, വിഷുചിക, വയറുകടി എന്നീ
 രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ചവരുടെ മലത്തിൽ ഈച്ച സഞ്ചരി
 ക്കുമ്പോൾ, അനവധി രോഗാണുക്കൾ ഈച്ചയുടെ
 ശരീരത്തിൽ ട്രിയിമിക്കവാൻ ഇടയാകുന്നു. ഈ ഈച്ച
 നമ്മുടെ ഭക്ഷണപാനീയങ്ങളിൽ വന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ
 അണുക്കൾ നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിൽ ചേരുകയും, ഭക്ഷണം
 പഴി അപ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയും,
 രോഗം ബാധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അനോഫിലിസ്
 പെൺകൊതുക്കുകൾ വഴിയായി മലമ്പനിയും, ക്വലക്സ്
 പെൺകൊതുക്കുകൾ മുഖേന മന്തുരോഗവും, എലിച്ചെ
 ല്ളുകളിൽകൂടി പ്ലേഗുരോഗവും മനുഷ്യരെ ബാധിക്കുന്നതെ
 ണ്ടിനെ എന്നു നാം മനസ്സിലാക്കിത്തക്കതാണ്. പേപ്പട്ടി
 കടിച്ചാണ് പേപ്പട്ടിവിഷം (Rabies) ബാധിക്ക
 ന്നത്. വിഷമുള്ള നായ്ക്കളുടെ ലാലാഗ്രന്ഥികളിൽ രോഗ
 ണ്തിന് കാരണമായ ധാരാളം വൈറസ്സുകളുണ്ടായിരിക്കും.
 പേപ്പട്ടി മനുഷ്യരെ കടിക്കുമ്പോൾ, അതിന്റെ തുപ്പലിൽ
 കൂടി വൈറസ്സുകൾ മനുഷ്യരിൽ പ്രവേശിച്ചു, ബീജഗർഭ
 കാലത്തിനുശേഷം, യോനകമായ പേപ്പട്ടിവിഷബാധ
 ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വിഷബാധ പലജാതി ജന്തുക്കളെ
 ബാധിക്കുന്ന ഒരു ഭയങ്കര പകച്ചുവ്യാധിയാണ്.

ഏതെങ്കിലും പകച്ചുവ്യാധി ബാധിച്ചിരിക്കുന്നവ
 റിൽ നിന്നാണ്, അവരിലുള്ള രോഗാണുക്കൾ, മേല്പ
 റത്ത ഏതെങ്കിലും വിധത്തിൽ, മറ്റുള്ളവരിലേക്ക് സാ
 ധാരണ സംക്രമിക്കുന്നത്. രോഗികളാണ് പ്രധാന

രോഗവാഹകർ (carriers). രോഗം മാറിയിട്ടില്ലാത്തവർ, അവരിൽ രോഗബീജങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട്, അവർ രോഗവാഹകർ അല്ലാതായിത്തീരുന്നു. എന്നാൽ സന്നിപാതജപരം ബാധിച്ചു, സുഖം പ്രാപിച്ച ചിലരിൽ സന്നിപാതരോഗാണുക്കൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. ഇത്തരമൊരാളിൽനിന്ന് രോഗാണുക്കൾ മററുള്ളവരിൽ പ്രവേശിച്ചു, അവർക്ക് രോഗം ബാധിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ രോഗബാധയില്ലാതെ രോഗം സംക്രമിപ്പിക്കുന്നവരെ ആരോഗ്യമുള്ള രോഗവാഹകർ (Healthy carriers) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

രോഗനിരോധന മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

പകർച്ചവ്യാധികൾ ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ പല മാർഗ്ഗങ്ങളുണ്ട്. രോഗികളെ മാറ്റി താമസിപ്പിക്കുന്നതും, അവരുമായി അടുത്തു് പെരുമാറാതിരിക്കുന്നതും നല്ലതാണ്. വായുമാർഗ്ഗം പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ, രോഗികളുടെ ചുമയും, തുമലും കഴിയുന്നതും ഏല്ക്കാതിരിക്കണം. ക്ഷയരോഗി ചുമച്ചു തുപ്പുന്നതു് എപ്പോഴും അണുനാശിനിലായനിയുള്ള പാത്രത്തിലായിരിക്കണം. വെള്ളം വഴിയായി പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ, കിണറ്റിലെ വെള്ളം മലിനമാകാതെ സൂക്ഷിക്കുക, തിളപ്പിച്ചാറ്റിയ വെള്ളം മാത്രം കുടിക്കുക, നല്ലവണ്ണം വേവിച്ച ചൂടുള്ള ഭക്ഷണം മാത്രം കഴിക്കുക, പകർച്ചവ്യാധികൾ ഉള്ളവരുടെ മലം കത്തിച്ചോ, അതിൽ അണുനാശിനി ചേർത്തോ, രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുക, മുതലായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണ്. കൊതു

കിന്റെ വളർച്ചയും, വലുതാകാനും തടഞ്ഞു മലമ്പനി, മറ്റു രോഗം എന്നിവയിൽനിന്നും രക്ഷനേടാം. പരിസരങ്ങളിൽ മലിനജലം കെട്ടിനില്ക്കാതെ സൂക്ഷിച്ചും, കൂത്താടികളുള്ള ജലശതീൽ മണ്ണെണ്ണ ഒഴിച്ചു അവയെ നശിപ്പിച്ചും, കൂത്താടികളെ തിന്നുന്ന മത്സ്യങ്ങളെ ജലാശയങ്ങളിൽ വളർത്തിയും, കൊതുകിന്റെ വലുതാവു തടയാവുന്നതാണ്. കൊതുകുവല ഉപയോഗിച്ചും കൊതുകിൽനിന്നും രക്ഷ നേടാം. ഈച്ച വലിക്കാതിരക്കുവാൻ വീടും പരിസരങ്ങളും എപ്പോഴും വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഈച്ച ഭക്ഷിക്കുന്ന നല്ല സാധനങ്ങളെല്ലാം മുടി സൂക്ഷിക്കുകയും, ചീത്ത സാധനങ്ങൾ കഴിച്ചിടുകയും ചെയ്താൽ, ഈച്ചയെക്കൊണ്ടുള്ള ശല്യം കുറയുന്നതാണ്. എലികളെ നശിപ്പിച്ചു പ്ലേഗ് ബാധയിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടാം പകർച്ചവ്യാധികളുള്ള കാലങ്ങളിൽ ഓരോരുത്തരും അവരവരുടെ ശരീരം പ്രത്യേകം സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

രോഗനിരോധനശക്തി (Immunity).

രോഗാണുക്കൾ നൊമ്പിയിൽക്കൂടി പ്രവേശിക്കാതെ പുറംതൊലി തടയുന്നു. ഭക്ഷണപാനീയങ്ങൾവഴിയായി പ്രവേശിക്കുന്ന ചില രോഗബീജങ്ങളെ ആമാശയരസം നശിപ്പിക്കുന്നു. മറ്റു ചില രോഗാണുക്കളെ ശോധനാണുക്കളും നശിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് നമുക്ക് സാധാരണ രോഗം ബാധിക്കാതിരിക്കുന്നു.

എന്നാൽ ചിലപ്പോൾ ശരീരം ക്ഷീണിച്ചു, ശോതാണുക്കൾ കുറവായിരിക്കുമ്പോൾ, ഏതെങ്കിലും ഒരു പകർച്ചവ്യാധിയുടെ വളരെ അധികം രോഗാണുക്കൾ

ഒന്നിച്ച് ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചാൽ, അവയോടു് ഉടനേ എതിരിട്ട്, അവയെ എല്ലാം നശിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ശക്തി രോഗാണുക്കൾക്കു് ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. അപ്പോൾ രോഗാണുക്കൾ വളർന്നു വളർച്ച, അവയവഭാഗങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുകയും, വിഷങ്ങൾ (toxins) ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയത്തു് രോഗാണുക്കൾ ഒരു പ്രതിരോധം (Antibody) നൽകിച്ച്, വിഷാംശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ഈ ശ്രമം ഫലമാകാത്തപക്ഷം, രോഗാണുക്കൾക്കു് ക്രമേണ ശക്തികൂടി, രോഗം വളർച്ച, രോഗി മരിച്ചുപോകുന്നു. വിഷാംശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിച്ചാൽ, പ്രതിരോധം ഉപയോഗിച്ച്, രോഗാണുക്കളെയും നശിപ്പിച്ച്, രോഗബാധ ഇല്ലാതാക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ രോഗത്തിൽനിന്നു് രക്ഷപ്പെട്ട ആളുടെ ശരീരത്തിൽ സാധാരണയായി കുറെ പ്രതിരോധം ശേഷിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ, ഭാവിയിൽ ഈ ജാതി രോഗബീജങ്ങൾ ധാരാളം ആയാളുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചാലും, രോഗബാധയുണ്ടാകുന്നില്ല. ഇതിന്നു് രോഗനിരോധനശക്തി എന്നു പറയുന്നു. മസൂരി, സന്നിപാതജ്വരം എന്നീ രോഗങ്ങളിൽനിന്നു് ഒരിക്കൽ രക്ഷപ്പെട്ടിട്ടുള്ളവർക്കു്, വീണ്ടും ഈ രോഗങ്ങൾ സാധാരണ ബാധിക്കാത്തതു് അവരിൽ ഈ രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിരോധമുള്ളതുകൊണ്ടാണു്. ഇങ്ങിനെ ചില രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കാതിരിക്കുവാനുള്ള രോഗനിരോധനശക്തി ശരീരം സ്വയം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

മസൂരിരോഗവും ഗോവസൂരി പ്രയോഗവും.

വായുവിൽകൂടി സംക്രമിക്കുന്ന ഒരു ജാതി വൈറസ്സുകളാണു രേങ്കര പകർച്ചവ്യാധിയായ മസൂരിരോഗം ബാധിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ വൈറസ്സുകളേയും, അവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിഷാംശങ്ങളേയും, എതിരിട്ടു നശിപ്പിക്കുന്നതിനും, ശരീരത്തിൽ പ്രതിവിഷം (Antitoxin) എന്ന ഒരു തരം പ്രതിരൂപവും ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രതിവിഷത്തിനു രോഗാണുക്കളേയും, വിഷാംശങ്ങളേയും നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിച്ചാൽ, രോഗി സൗഖ്യം പ്രാപിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ മസൂരിയിൽ നാനൂറു മക്കുപ്പെട്ട ആളുടെ ശരീരത്തിൽ ധാരാളം പ്രതിവിഷം ശേഖിച്ചിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടു് ആയാർക്കു മസൂരിരോഗം നിരോധനശക്തി ഉണ്ടായിരിക്കും. മേലാൽ മസൂരിരോഗം ആയാളെ കാര്യമായി ബാധിക്കാറില്ല. കന്നുകാലികൾക്കും ഗോവസൂരി എന്നു പറയുന്ന ഒരു തരം മസൂരി ബാധിക്കാറുണ്ടു്. പശുക്കളെ കുറക്കുന്നവരിലേക്കും അപകടകരമല്ലാത്ത ഈ ഗോവസൂരി വ്യാപിക്കാറുണ്ടു്. ഗോവസൂരി ബാധിച്ച സുഖം പ്രാപിച്ച മനുഷ്യക്കുസാക്ഷാൽ മസൂരി ബാധിക്കാറില്ല ഈ തത്വം മനസ്സിലാക്കി ഇംഗ്ലീഷു് ഭിഷഗ്വരനായിരുന്ന എഡ്വേർഡു് ജനർ (1749-1823) എന്ന മഹാൻ പല പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി, മസൂരിരോഗബാധയിൽനിന്നു മനുഷ്യരെ രക്ഷിക്കുവാൻ, ഗോവസൂരിപ്രയോഗം (Vaccination) ഫലപ്രദമാണെന്നു് 1796-ൽ കണ്ടുപിടിച്ചു. മസൂരിയുടെ ശക്തികുറഞ്ഞ വൈറസ്സുകളെ പശുക്കളിൽ കുത്തിവെച്ചു് അവയിൽ ഗോവസൂരി ബാധിപ്പിച്ചു്, അവയിലുണ്ടാകുന്ന കുരുക്കളിൽനിന്നു് പഴുപ്പെടുത്തു്, ശുദ്ധിചെയ്തു്,

വാക്സിൻ (Vaccine) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഗോവസൂരി പ്രായം ഗത്തിൽ, വീര്യം കുറഞ്ഞ വൈറസ്സുകളുള്ള ഈ വാക്സിൻ മനുഷ്യരുടെ തൊലിയിൽ കുത്തിവിടുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി പനി, തലവേദന മുതലായ എല്ലാ മസൂരി രോഗലക്ഷണങ്ങളും കാണുന്നുണ്ടെങ്കിലും, വാക്സിൻപച്ച സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് കുരുക്കളുണ്ടാകുന്നത്. കലശലായി രോഗം ബാധിക്കുന്നില്ലെങ്കിലും, ധാരാളം പ്രതിവിഷം ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രതിവിഷം ശരീരത്തിൽ നിലനില്ക്കുന്ന രണ്ടോ, മൂന്നോ വഷം മസൂരിരോഗ നിരോധനശക്തി ശരീരത്തിലുണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് രണ്ടോ, മൂന്നോ, വഷത്തിലൊരിക്കൽ വീതം ഗോവസൂരി പ്രായം നടത്തി, മസൂരിരോഗത്തിൽനിന്നു രക്ഷനേടാവുന്നതാണ്. തൊലിയിൽ ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരെ ചെറിയ മുറിവുകളുണ്ടാക്കി, മുറിവുകളിൽ വാക്സിൻ വച്ചാണു ഗോവസൂരി പ്രയോഗം നടത്തുന്നത്.

നിരോധന കുത്തിവയ്പ് (Preventive inoculation)

കുഴൽ സൂചി (Syringe) ഉപയോഗിച്ച് മരുന്നു, വാക്സിൻ, സീറം എന്നിവ ശരീരത്തിൽ കുത്തിവിടുന്നതിന് കുത്തിവയ്പ് (Inoculation) എന്നു പറയുന്നു. പല ആവശ്യങ്ങൾക്ക് കുത്തിവയ്പ് നടത്തിവരുന്നുണ്ട്. രോഗശമനത്തിനുള്ള കുത്തിവയ്പിൽ പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള മരുന്നുകൾ നേരിട്ട് ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, രോഗം വേഗം ശമിക്കുന്നു. മരുന്നു ഭക്ഷണംപോലെ കഴിച്ചാൽ, അതു മകുരുത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു, ശരീരത്തിൽ പ്രാപിച്ചു, രോഗശമനത്തിനു

താമസം നേരിടുന്നു. ഈ താമസം ഇല്ലാതിരിക്കുവാനാണ് മരുന്നു കുത്തിവെയ്ക്കുന്നത്.

രോഗം ബാധിക്കാതിരിക്കുവാനുള്ള കുത്തിവെയ്പ്പിന് നിരോധന കുത്തിവെയ്പ്പെന്നു പറയുന്നു. സന്നിപാത ജ്വരം വിഷുചിക, പ്ലേഗ് മുതലായ സാംക്രമികരോഗങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കാതിരിക്കുവാൻ നിരോധന കുത്തിവെയ്പ്പു നടത്തിവരുന്നു. മൃതിയടഞ്ഞ സന്നിപാത ജ്വരങ്ങൾക്കുള്ള വാക്സിൻ കുത്തിവെച്ചു, ശരീരത്തിന് ഈ രോഗനിരോധനശക്തി ഉണ്ടാക്കുന്നു. കുത്തിവെയ്പ്പിനുശേഷം നിരോധന ശക്തി ഏകദേശം ഒരു കൊല്ലത്തോളം ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. മൃതിയടഞ്ഞതോ, വീഴും വളരെ കുറഞ്ഞതോ ആയ (അതായത് രോഗത്തിന്റെ) രോഗബീജങ്ങളുള്ള വാക്സിൻ കുത്തിവെച്ചാണ് പ്ലേഗ്, വിഷുചിക എന്നീ രോഗങ്ങളോടു് എതിരിടുവാനുള്ള നിരോധന ശക്തി ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ രോഗങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച നിരോധനശക്തി ആറു മാസം വീതം മാത്രമേ ശരീരത്തിലുണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ.

ടെറ്റാനസ് (Tetanus) എന്ന മരണകരമായ രോഗത്തിന്റെ പ്രതിഭാസം തയ്യാറാക്കി രോഗികളിൽ കുത്തിവെച്ചു, രോഗശമനമുണ്ടാക്കുന്നു. കുതിരയിലോ, മൂയലിലോ ടെറ്റാനസ് രോഗബീജങ്ങൾ ആദ്യം കുറഞ്ഞ അളവിലും, ക്രമേണ വർദ്ധിച്ച അളവിലും, ക്രമമായി കുത്തിവെച്ചു, ആ ജീവിയിൽ രോഗബാധ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അപ്പോൾ അതിന്റെ ശരീരത്തിൽ രോഗബീജങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള പ്രതിഭാസമുണ്ടാകുന്നു. പ്രതിഭാസം അതിന്റെ മകുടത്തിലെ സീറത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതി

നാൽ, സീറം ചേർത്തിരിച്ചെടുത്തു തയ്യാറാക്കി, ഓരോ നസു് ബാധിച്ച രോഗിയിൽ കുത്തിവെയ്ക്കുന്നു. അങ്ങിനെ രോഗത്തെ എതിരിടുവാനുള്ള പ്രതിരോധം ധാരാളം പുറമേനിന്നു പെട്ടെന്നു ലഭിക്കുന്നതിനാൽ, രോഗം പുളുപ്പം ദേമാകുന്നു. ഇതുപോലെ ഡിഫ്തീരിയ (Diphtheria) ബാധിച്ച രോഗിയേയും, ആ രോഗത്തിന്റെ പ്രതിരോധം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സീറം കുത്തിവെച്ചു രക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്.

വിഷമിളകുന്നതിനും മുമ്പു്, പേപ്പട്ടി കടിച്ചവരിൽ കുത്തിവെയ്ക്കുന്നതെങ്കിൽ, അനേകം ആളുകളെ പേപ്പട്ടിവിഷബാധയിൽ നിന്നു രക്ഷിക്കുന്നതിന്നു് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന പാസ്ചർ കുത്തിവെയ്ക്കു സമ്പ്രദായം കണ്ടുപിടിച്ചതു മുൻപാസ്ചർ (Louis Pasteur) എന്ന മഹാനാണ് (1822—1895). രോഗാണുക്കൾ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു് വളർക്കുന്നതിനാലാണു പകർച്ചപ്രാധികാരം ഉണ്ടാകുന്നതെന്നും, തക്കതായ വാക്സിൻ തയ്യാറാക്കി കുത്തിവെച്ചു ചില രോഗബാധ തടയാമെന്നും, സീറം കുത്തിവെച്ചു ചില രോഗത്തിൽ നിന്നു രക്ഷനേടാമെന്നും, സ്ഥാപിച്ചതു് പാസ്ചറും മറ്റു ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും നടത്തിയ അനവധി പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായിട്ടാണ്. ബാക്ടീരിയങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച ശാസ്ത്രത്തിന്റെ (Bacteriology) സ്ഥാപകരിൽ പ്രധാനിയെന്നു പാസ്ചർ.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. മനുഷ്യക്ക് പ്രയോജനമുള്ള ബാക്ടീരിയങ്ങളെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.
2. സാംക്രമികരോഗങ്ങളും സ്ഥാനികരോഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെന്തല്ലാം?
3. പകർച്ചവ്യാധികൾ സംക്രമിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
4. രോഗനിരോധന മാർഗ്ഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
5. ഗോവസൂരി പ്രയോഗം നടത്തുന്നതെങ്ങിനെ? അതുകൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗമെന്തു്?
6. രോഗനിരോധനശക്തി എന്നാൽ എന്തു്? അതു ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങിനെ?
7. സന്നിപാതജ്വരം ബാധിക്കാതിരിക്കുവാൻ നടത്തുന്ന നിരോധന കുത്തിവയ്പ് വിവരിക്കുക.
8. സീറം ഉപയോഗിച്ച് ടെറ്റാനസിൽ നിന്നു രക്ഷപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെ?
9. കുറിപ്പെഴുതുക. (a) ബീജനർകാലം (b) പ്രതിഭവ്യം (c) വാക്സിൻ (d) സീറം.
10. എഡ്വർഡ് ജന്നർ, ലൂയി പാസ്ചർ എന്നീ മഹാന്മാർ മനുഷ്യക്ക് ചെയ്ത പ്രധാന നന്മകളെന്തെല്ലാം?

(c) ആഹാരവും ആരോഗ്യവും.

നമ്മുടെ ആഹാര ഘടകങ്ങളെപ്പറ്റിയും, കാര്യം പോഷകാംശത്തിന്റെ കുറവുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളെപ്പറ്റിയും മനസ്സിലാക്കിയതാണ്. ശരിയായ ഭക്ഷണം വേണ്ടിത്തോളം ലഭിക്കാതിരുന്നാൽ നമുക്കു പല രോഗങ്ങൾ ബാധിക്കുന്നു. ആവശ്യാനുസരണം ഭക്ഷണം ലഭിക്കാതെ അനുഭവിച്ച ആളുകൾ നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കഷ്ടപ്പെട്ടുപോയി, അമിതമായ ആഹാരം നിമിത്തം ചില ആളുകൾ ദുരിതം അനുഭവിക്കുന്നു. ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിനു നമ്മുടെ ആഹാരത്തിൽ സന്ധ്യങ്ങളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന പല പദാർത്ഥങ്ങളും, ജന്തുക്കളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന സാധനങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ശരീരം വളർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രായത്തിൽ വേണ്ടിത്തോളം നിർമ്മാണ ഘടകങ്ങളുള്ള ഭക്ഷണം ലഭിക്കാതിരുന്നാൽ, ശരിയായ വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ശരീരാലുപാനം കൂടുതലുള്ളവർക്ക്, ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള ജോലികളിൽ ഏറ്റെടുത്തിരിക്കുന്നവർക്കു് അധികം ഇന്ധന ഭക്ഷ്യങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. കാര്യം വ്യക്തിക്കും ആയാളുടെ പ്രായം, ജോലി, ശരീരത്തിന്റെ തൂക്കം, ജീവിതരീതി മുതലായവ അനുസരിച്ച്, വേണ്ട പോഷകാംശങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഭക്ഷണമാണ് ലഭിക്കേണ്ടത്. ആയാളുടെ ശരീരത്തിന്റെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിന് ആവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങൾ, ഭക്ഷണത്തിൽനിന്നു ലഭിക്കാത്തപക്ഷം, ആയാളുടെ ആരോഗ്യം നശിക്കുന്നു.

സമീകൃതാഹാരവും അതിന്റെ പ്രാധാന്യവും

(Balanced diet—its importance)

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ മിതമായ അധ്വാനം ചെയ്തു ജീവിക്കുന്ന ഒരു കൃഷിക്കാരനും, ഭക്ഷണത്തിലെ മൂന്നു പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്ന അളവിലാണ് ദിവസവും ലഭിക്കേണ്ടതെന്നു കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു.

മാംസ്യം	2—3½ ഔൺസ് (90—100 ഗ്രാം)
സ്റ്റേഫ്യൂഷൻ	2½—3 " (80—90 ")
ധാന്യം	12—16 " (360—450 ")

ഈ തോതനുസരിച്ച് മൂന്നു ഘടകങ്ങളും ആയാളുടെ ഓരോ നേരത്തെ ആഹാരത്തിലും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ അനുപാതത്തിലും അളവിലുമുള്ള ഭക്ഷണത്തെ സമീകൃതാഹാരം അഥവാ സന്തുഷ്ടാഹാരം എന്നു പറയുന്നു. നമുക്ക് പ്രകൃതിയിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ, പശുവിൻ പാലിൽമാത്രമാണ് ഭക്ഷണ ഘടകങ്ങൾ ഏകദേശം ഈ തോതിൽ കാണുന്നത്. പശുവിൻപാൽ സ്വതസ്വ സമീകൃത ആഹാരമായതുകൊണ്ട്, അതുമാത്രം കഴിച്ച് രോഗബാധകൂടാതെ ജീവിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ പാലിൽ 86 ശതമാനത്തിലധികം വെള്ളമായതുകൊണ്ട്, വളരെ അധികംപാൽ ദിവസവും കഴിച്ചാൽ മാത്രമേ വേണ്ടത്ര മാംസ്യവും, സ്റ്റേഫ്യൂഷനും, ധാന്യവും, പാലിൽനിന്നു ലഭിക്കുകയുള്ളൂ. പാലിന്റെ വില്യം കൂടുതലാണ്.

മറ്റു ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഒന്നിലും ഈ തോതനുസരിച്ച് എല്ലാ ഘടകങ്ങളും കാണുന്നില്ല. അതുകൊ

ന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭക്ഷണസാധനം മാത്രം കഴിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ, അവശ്യമുള്ള പോഷകാംശങ്ങളെല്ലാം വേണ്ട അനുപാതത്തിലും, അളവിലും ലഭിക്കാത്തതുകൊണ്ട് ആരോഗ്യം നശിക്കുന്നു. നെല്ലരികൊണ്ടുണ്ടാക്കുന്ന ചോറ്, പലഹാരങ്ങൾ മുതലായവമാത്രം ഭക്ഷിച്ചു ജീവിക്കുന്ന ഒരാൾക്ക്, അരിയിൽ മാംസ്യവും സ്റ്റേഫ്യം കുറവായതുകൊണ്ട്, വേണ്ടിടത്താളും മാംസ്യവും സ്റ്റേഫ്യം ലഭിക്കുന്നില്ല. അരിയിൽ ധാതാളും ധാന്യകമുള്ളതുകൊണ്ട്, ആയാർക്ക് അവശ്യത്തിലധികം ധാന്യകം ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് കുറേ ധാന്യകം ദഹിക്കാതെ നഷ്ടപ്പെടുകയും ദഹനനദ്രിയങ്ങളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനു വിഷമം നേരിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങിനെ ആരോഗ്യം നശിക്കാതിരിക്കുവാൻ ആയാർ അരിഭക്ഷണം കുറച്ചും മാംസ്യവും സ്റ്റേഫ്യം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മാംസം, മുട്ട, പാൽ, മത്സ്യം, പയറ്റ്, പരിപ്പ്, ഉഴുന്ന്, നെയ്യ് മുതലായ ഏതെങ്കിലും പദാർത്ഥങ്ങൾ ശരിയായ തോതിൽ ചേർത്തും ഭക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഇങ്ങിനെ, ശരീരത്തിനു ദിവസവും അവശ്യമായ ഭക്ഷണമടങ്കൾ, അവയുടെ മേല്പറഞ്ഞ അനുപാതത്തിലും അളവിലും അടങ്ങിയിരിക്കത്തക്ക നിലയിൽ, പല ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുത്ത് ചേർത്തുണ്ടാക്കുന്ന ഭക്ഷണമാണ് സമീകൃതാഹാരം.

പാലും മുട്ടയും.

പശുവിൽപാലിൽ ചൈററിൻ A B C എന്നിവയും; കാത്സ്യം, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുമുണ്ട്. ശരീരത്തിനു അവശ്യമായ അനു

പാതത്തിൽ മാംസ്യം, സ്റ്റേഫം, ധാന്യകം എന്നിവയും പാലിലുള്ളതിനാൽ, പശുവിൻപാൽ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഉത്തമമായിട്ടുള്ളതാണ്. അതൊരു സമ്പുഷ്ടാഹാരമാണ്. പശുവിൻപാലിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ കൊഴുപ്പും, ധാതുലവണങ്ങളും അടിച്ചാലിലുണ്ട്. ഏതമപ്പാലിൽ കൊഴുപ്പും മാംസ്യവും വളരെ അധികമുണ്ട്. പാൽ തൈമാക്കി, അതിൽ നിന്നെടുക്കുന്ന കൊഴുപ്പാണ് ചെണ്ണ. ചെണ്ണ ഉരക്കി നെയ്യുണ്ടാക്കുന്നു. പാലിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന തൈരും, മോരും, ചെണ്ണയും, നെയ്യും ആരോഗ്യാഭിപ്രലിക്ക് വളരെ നല്ല ആഹാരസാധനങ്ങളാണ്.

പശുവിൻപാലിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ.

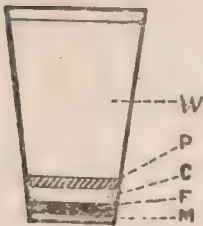


Fig. 82

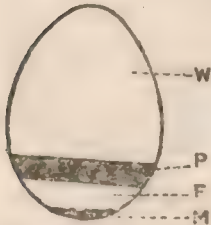
പശുവിൻ പാൽ

W. ജലം	87.6%
P. മാംസ്യം	3.3%
C. ധാന്യകം	4.8%
F. സ്റ്റേഫം	3.6%
M. ലവണങ്ങൾ	0.7%

കോഴി, താറാവ് എന്നിവയുടെ മുട്ടകൾ ധാരാളം പോഷകാംശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആഹാരസാധനങ്ങളാണ്. ധാന്യകങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇവ സമ്പുഷ്ടാഹാരങ്ങളല്ല. മുട്ടയിൽ വൈറ്റമിൻ A, B, D

എന്നിവയും, കാത്സ്യം, ഫാസ്ഫറസ്, ഇരുമ്പ് എന്നിവ അടങ്ങിയ ലവണങ്ങളുണ്ട്.

കോഴിമുട്ടയിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ.



W. ലവം	72.4%
P. മാംസ്യം	13.3%
F. സ്തോമം	13.3%
M. ലവണങ്ങൾ	1.0%

Fig 83
കോഴി മുട്ട

നല്ലജാതി പശുക്കളേയും, കോഴികളേയും വളർത്തി പാൽവ്യവസായവും, മുട്ടവ്യവസായവും അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തിയാൽ, കുറേ ആളുകൾക്ക് തൊഴിലും, ആദായവും ഉണ്ടാകുന്നതും, ജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം വർദ്ധിക്കുന്നതുമാണ്.

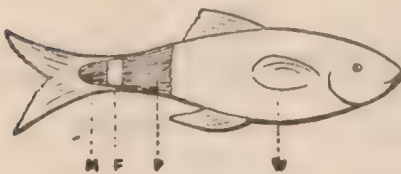
ചില ഭക്ഷണസാധനങ്ങളും അവയിലുള്ള ഭക്ഷണ ഘടകങ്ങളും

മാംസവും മത്സ്യവും.

ആട്, മാട്, പന്നി, മറൻ, മുയൽ മുതലായ ജന്തുക്കളുടെയും കോഴി, താറാവ്, പ്രാവു മുതലായ പക്ഷികളുടെയും മാംസമാണു സാധാരണ ഭക്ഷണത്തിന് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. ധാന്യകം കുറവായതുകൊണ്ട് സമ്പൂർണ്ണ ഹാരമല്ലെങ്കിലും, മാംസത്തിൽ എളുപ്പം ദഹിച്ചു ശരീരത്തിൽ ചേരുന്ന ധാരാളം മാംസ്യവും സ്തോമവും ഉണ്ട്.

ആടിന്റെ മാംസത്തിൽ 18.3% മാംസ്യവും, 13.3% സ്നേഹവും, 1.3% ലവണങ്ങളും, A, B, C, എന്നീ വൈറ്റമിനുകളും ഉണ്ട്. ആട്ടിറച്ചി മറ്റു ജന്തുക്കളുടെ മാംസത്തേക്കാൾ എളുപ്പം ദഹിക്കുന്നു.

പശുമാംസ്യവും മാംസ്യം ധാരാളമുള്ള ഒരു ഭക്ഷണ പദാർത്ഥമാണ്. ഇതിൽ വൈറ്റമിൻ A യും, B യും, D യും ഉണ്ട്. മാംസ്യം മാംസത്തേക്കാൾ വേഗം ദഹിക്കുന്നതുകൊണ്ടും, അതിനു മാംസത്തേക്കാൾ വീല കുറവായതുകൊണ്ടും, ഭക്ഷണത്തിൽ മാംസ്യത്തിന്റെ ക്വാന്റിറ്റി കുറവാൻ പറ്റിയ ഭക്ഷണപദാർത്ഥമാണ്. മാംസ്യത്തിൽ 21 % മാംസ്യവും, 1.5% സ്നേഹവും, 1.5% ലവണങ്ങളും ഉണ്ട്. ഗ്രാമ്പൂ, കോഡ് എന്നീ കിടൽ മത്സ്യങ്ങളിൽനിന്ന് പോഷകാംശങ്ങളും ജീവകങ്ങളും ധാരാളമുള്ള മീനെണ്ണകൾ എടുക്കുന്നു.



W. ജലം	76%
P. മാംസ്യം.....	21%
F. സ്നേഹം	1.5%
M. ലവണം.....	1.5%

Fig. 84 മത്സ്യം.

ധാന്യങ്ങൾ.

അരി, ഗോതമ്പ്, ചോളം, പണപ്പെരുപ്പ് മുതലായ ധാന്യങ്ങളാണ് ഭക്ഷണാവശ്യത്തിന് അധികം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. ധാന്യകമാണ് ഇവയിലെ പ്രധാന ഭക്ഷണവ്യവസ്ഥ. ധാന്യങ്ങളുടെ തവിടിൽ വൈറ്റമിൻ

B യും, ചില ലവണങ്ങളും ഉണ്ട്. തവിട്ട് കളയാത്ത അരി ഉപയോഗിച്ചാൽ, ഇവയും നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഗോതമ്പിൽ നെല്ലരിയിലുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ മാംസ്യം ഉണ്ട്.

നെല്ലരിയിലെ പോഷകവ്യക്തികൾ.



Fig. 85
നെല്ലരി.

C. ധാന്യകം	77.6%
W. ജലം	12.5%
P. മാംസ്യം	8.5%
F. സ്തോഹം	0.6%
M. ലവണങ്ങൾ	0.8%

സൂചങ്ങൾ (Pulses).

പയറു്, ഉഴുനു്, മുതിര, അമ്മ മുതലായ പയറുപട്ടു് ത്തിലെ സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകളെയാണ് സൂചങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഭക്ഷണസാധനങ്ങളിൽ ഏറ്റവും അധികം മാംസ്യം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് സൂചങ്ങളിലാണ്. മാംസം, മത്സ്യം എന്നിവയിലെ മാംസ്യങ്ങളേക്കാൾ, സൂചങ്ങളിലെ മാംസ്യം നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ എളുപ്പം ദഹിക്കുന്നില്ല. സൂചങ്ങളിൽ വൈറ്റമിൻ A യും, B യും ഉണ്ട്.

പയറിലെ പോഷക വ്യക്തികൾ.

ധാന്യകം	56.6%
മാംസ്യം	19.7%
ജലം	20.5%
സ്തോഹം	1.1%
ലവണം	2.1%

മരച്ചീനി (കപ്പ), ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, ചേന, ചേമ്പൂ എന്നിവയിൽ ധാന്യകമാണ് പ്രധാനമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്.

ഉരുളക്കിഴങ്ങിലെ പോഷകാഹാരങ്ങൾ.

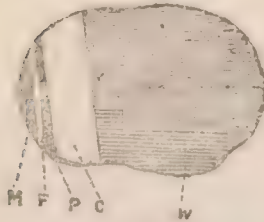


Fig. 86 ഉരുളക്കിഴങ്ങ്.

W. ജലം	74.8%
C. ധാന്യകം	22.9%
P. മാംസ്യം	1.6%
F. സ്റ്റേറം	0.1%
M. ലവണം	0.6%

മരച്ചീനിയിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ.



Fig 87. മരച്ചീനി (കപ്പ)

C. ധാന്യകം	38.7%
W. ജലം	59.4%
P. മാംസ്യം	0.7%
M. ലവണം	1.0%
F. സ്റ്റേറം	0.2%

ഇലക്കറികളിൽ പലതരം ധാതുലവണങ്ങളും, A, B, C എന്നീ വൈറ്റമിനുകളുമാണ് അധികമുള്ളത്. പഴങ്ങളിൽ വൈറ്റമിൻ C അത് പ്രധാനമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്.

ക്ഷേണത്തിന്റെ അളവ് (Caloric value of food).

ഇന്ധനക്ഷേപങ്ങളായ ധാന്യങ്ങളും, സ്റ്റേഫ്രൂട്ടുകളും, ദഹനത്തിനും ആഗിരണത്തിനും ശേഷം, അക്ലിജനമായി ചേർന്ന് ശരീരത്തിൽ ഉഷ്ജം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. അവയിൽനിന്ന് ശരീരത്തിന് ലഭിക്കുന്ന ഉഷ്ജത്തിന്റെ

അളവിനെ അനുസരിച്ചാണ് അവയുടെ പ്രാധാന്യം. ഈ അളവിന് ഉജ്ജ്വല(മൂല്യം)മാനം (energy value) എന്നു പറയുന്നു. മാംസ്യങ്ങൾ ശരീരത്തിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് ആവശ്യമായ ഘടകമായതുകൊണ്ട്, സാധാരണയായി ശരീരത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കും, അതിന്റെ കേടുപാടുകൾ നീക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിച്ചതിനുശേഷമുള്ള മാംസ്യങ്ങളാണ് ഉജ്ജ്വലം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. എല്ലാ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളുടേയും ഉജ്ജ്വലമാനം ഒരുപോലെ അല്ല. ഓരോ ഘടകത്തിന്റെ ഉജ്ജ്വലമാനം അളന്ന് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. ഓരോ ഘടകവും അക്ലിജനമായി ചേരുമ്പോൾ, അതായത് അതിന് ജാമണം ഭവിക്കുമ്പോൾ, അത് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ചൂടിന്റെ അളവെടുത്ത്, അ ചൂടിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്, ഉജ്ജ്വലമാനം കണക്കാക്കുന്നത്. കലോറി (Calorie) എന്ന ഏകകം ഉപയോഗിച്ചാണ് ചൂട് അളക്കുന്നത്. 1000 ഗ്രാം പെള്ളത്തിന്റെ ഉഷ്ണാധ്വം ഒരു ഡിഗ്രി (സെൻറിഗ്രേഡ്) ഉയർത്തുന്നതിന് ചേണ്ടിവരുന്ന ചൂടിന് ഒരു കലോറി ചൂട് എന്നു പറയുന്നു.

ജാമണമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഒരു ഗ്രാം ധാന്യകം ഉദ്ദേശം 4.1 കലോറി ചൂട് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ധാന്യകത്തിന്റെ ഉജ്ജ്വലമാനം 4.1 കലോറിയെന്ന്. ഒരു ഗ്രാം സ്റ്റേഫത്തിന്റെ ഉജ്ജ്വലമാനം 9.3 കലോറിയാണ്. ധാന്യകങ്ങൾ വേഗം ദഹിക്കുകയും അവയിലുള്ള ഉജ്ജ്വലമുഴുവനും ശരീരത്തിനു ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് ധാന്യകങ്ങളാണ് ഇന്ധനക്ഷേപങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഉത്തമമായവ. എങ്കിലും ധാന്യകങ്ങളിൽ ഉള്ളതിന്റെ

ഇരട്ടിയിലധികം ഉജ്ജ്വലം സ്കോഫ് വെച്ചുണ്ടെങ്കിലും. അക്സിജനമായി സംയോജിക്കുന്ന ഒരു ഗ്രാം മാംസ്യത്തിന്റെ ഉജ്ജ്വലമാനം 4.1 കലോറിയായാണ്.

തെക്കേ ഇൻഡ്യയിൽ മിതമായ ജോലി ചെയ്ത് ജീവിക്കുന്ന പ്രായപൂർത്തിയവന ഒരു കഷ്ടകൻ ദിവസവും മുതലായത് 90 ഗ്രാം മാംസ്യവും, 80 ഗ്രാം സ്കോഫും, 360 ഗ്രാം ധാന്യവും ആവശ്യമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ആയാളുടെ ആഹാരത്തിന്റെ ഉജ്ജ്വലമാനം ഇങ്ങിനെ കണക്കാക്കാം.

മാംസ്യം	90 ഗ്രാം \times 4.1 =	369	കലോറി
സ്കോഫം	80 ഗ്രാം \times 9.3 =	744	"
ധാന്യം	360 ഗ്രാം \times 4.1 =	1476	"
ആകെ.		<u>2589</u>	"

ആയാൾക്ക് ഏകദേശം 2600 കലോറി ഉജ്ജ്വലമാനമുള്ള പ്രധാന ഭക്ഷണവിധികൾ മേല്പറഞ്ഞ തോതിൽ ലഭിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ 2600 കലോറി ആയാളുടെ ആഹാരമാനമാണ്. ആഹാരമാനവും, ഭക്ഷണവിധികളുടെ അനുപാതവും, പ്രായം, അലോപാനം, സ്ത്രീ പുരുഷഭേദം, കാലാവസ്ഥ എന്നിവ അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. സമീകൃതാഹാരം എന്നാൽ എന്തു്?
 2. നമ്മുടെ നാട്ടിലെ സാധാരണക്കാരുടെ ഭക്ഷണം എങ്ങിനെ സമീകൃതമാക്കാം?
 3. പശുവിൽപാൽ ഉത്തമാഹാരമാണെന്നു പറയുന്നതെന്തു് കൊണ്ടു്?
 4. മുട്ട, മാംസം, മത്സ്യം എന്നിവയ്ക്കുള്ള പ്രാധാന്യമെന്തു്?
 5. നെല്ലരിയിലുള്ള ഭക്ഷണഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? അവയെ യോഗിക്കേണ്ടതെങ്ങിനെ?
 6. കലോറിമാനം എന്നാൽ എന്തു്?
 7. അഹാരമാനം കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങിനെ?
-





